

**Untersuchungen
über Fruchtbarkeitsparameter in der
bayerischen Merinolandschafzucht**

Herbert Koch

1975

Institut für Tierzucht und Tierhygiene

Fachbereich Tiermedizin

Lehrstuhl für Tierzucht: Professor Dr. H. Kräußlich

Untersuchungen über Fruchtbarkeitsparameter

in der bayerischen Merinolandschafzucht

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen

Doktorwürde des Fachbereichs Tiermedizin der

Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Herbert Koch

aus

Mettendorf/Eifel

München 1974

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent: Prof. Dr. H. Kräußlich
Korreferent: Prof. Dr. W. Leidl

Tag der Promotion: 21. Februar 1975



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
1.1. Steigerung der Lammfleischproduktion	1
1.2. Einflüsse auf die Fruchtbarkeit	2
2. Literatur	3
2.1. Fruchtbarkeitsparameter	3
2.2. Genetische Einflüsse	5
2.2.1. Heritabilität	5
2.2.2. Rasse	6
2.2.3. Kreuzungen	8
2.2.4. Selektion	10
2.3. Alter und Gewicht	12
2.4. Jahreszeit	15
2.4.1. Licht	15
2.4.2. Temperatur	17
2.4.3. Decksaison	20
2.5. Management und Betrieb	23
2.5.1. Haltung	23
2.5.2. Fütterung	25
2.5.3. Ritt	28
2.5.4. Schur	31
3. Material und Methode	33
3.1. Stichprobe	33
3.2. Parameter	33
3.3. Umfang der Stichprobe	34
3.4. Verteilung der Stichprobe auf das Alter	35
3.5. Verteilung der Stichprobe auf Jahreszeiten	37

	Seite
3.6. Verteilung der Stichprobe auf die Betriebs- formen (Haltungsformen)	38
3.7. Verteilung der Stichprobe auf die Regionen	41
4. Ergebnisse	44
4.1. Alterseinflüsse	44
4.2. Saisonale Einflüsse	47
4.2.1. Einfluß der Jahreszeit auf die Ablammrate (A)	47
4.2.2. Einfluß der Jahreszeit auf die Ab- lammrate (A) innerhalb Altersklassen	49
4.2.3. Einfluß der Jahreszeit innerhalb Managementklassen	52
4.3. Einfluß der Managementklasse	54
4.3.1. Unterschiede zwischen Management- klassen	54
4.3.2. Betriebseinflüsse innerhalb Manage- mentklassen	56
4.3.3. Alterseinflüsse innerhalb Manage- mentklassen	60
4.4. Regionale Einflüsse	64
5. Diskussion	67
6. Zusammenfassung	74
7. Summary	77
8. Literaturverzeichnis	80

1. E i n l e i t u n g

1.1. S t e i g e r u n g d e r L a m m - f l e i s c h p r o d u k t i o n

Gegenüber der Lämmererzeugung ist heute die Wollproduktion sehr in den Hintergrund getreten. Die Erlöse in der Schafhaltung stammen daher nur noch zu 10% aus dem Verkauf von Wolle und zu 90% aus dem Verkauf von Schlachttieren.

1970 wurde ein Weltbestand an Schafen von 947 Mill. ermittelt, davon wurden 19,81 Mill. in der EWG gehalten. Mit 0,2 kg Schaffleisch pro Kopf der Bevölkerung ist der Schaffleischverbrauch in der BRD am niedrigsten in der EWG gegenüber 3,3 kg in Frankreich und 11,6 kg in England (Statistischer Monatsbericht 1974,8).

Vergleicht man die Mai/Juni-Zählungen von 1972 und 1974 der BRD, so ergibt sich ein Anstieg von 1,155 Mill. Schafen auf 1,369 Mill. Schafe. Von 1968-1973 ist in der BRD ein Anstieg des Schafbestandes um 23,4% zu verzeichnen, von 1973-1974 um 11,9% (Statistischer Monatsbericht 1974,8).

Die Zahlen verdeutlichen, daß vor allem im letzten Jahr eine stärkere Nachfrage nach Schaffleisch zu beobachten ist. Für die Schafhaltungsbetriebe resultiert daraus die Notwendigkeit zur Steigerung der Lammfleischproduktion.

Voraussetzung für die Produktivität einer Schafherde und damit für die Rentabilität eines Schafhaltungsbetriebes ist die Fruchtbarkeit der Mutterschafe. Sie ist durch innere und äußere Faktoren beeinflussbar. Die Steigerung der Lämmerzahlen und damit eine Erhöhung der Fruchtbarkeit sind die wesentlichsten Forderungen an eine moderne Schafhaltung.

1.2. E i n f l ü s s e a u f d i e F r u c h t - b a r k e i t

Um eine Steigerung der Fruchtbarkeit zu erreichen, müssen die erfaßbaren Einflußfaktoren auf ihre Wirksamkeit hin geprüft werden, damit eine sinnvolle Manipulation vorgenommen werden kann.

Genetisch bedingte Einflüsse und Umwelteinflüsse sind von Bedeutung.

In der modernen Schafhaltung geht man immer mehr zur Intensivhaltung über. Diese Umstellung vom Wanderschafbetrieb zur ganzjährigen Stallhaltung macht eine stärkere Manipulation der Fruchtbarkeit möglich. In der Praxis werden bereits viele Möglichkeiten zur Steigerung der Fruchtbarkeit angewandt, z. B. das Frühabsetzen der Lämmer, die flushing-Fütterung und die Brunstbeeinflussung durch Hormonbehandlungen.

Anhand einer Stichprobe von Herdbuchunterlagen werden die Einflüsse des Alters, der Jahreszeit, des Betriebes und der Region auf die Fruchtbarkeit des Merinolandschafes in Bayern untersucht.

2. L i t e r a t u r

2.1. F r u c h t b a r k e i t s p a r a m e t e r

Der Begriff Fruchtbarkeit beinhaltet wichtige Faktoren im Fortpflanzungsgeschehen eines Tieres und kann nur mit Hilfe international genormter Parameter erläutert werden.

DE HAAS (1969) stellt die bekannten international verwendeten Fruchtbarkeitsmaßstäbe verschiedener Autoren zusammen. Es zeigt sich dabei, daß oft durch unterschiedliche Bezeichnungen die gleichen Fruchtbarkeitsleistungen beschrieben werden.

Bei den Leistungsprüfungen auf Fruchtbarkeit faßt BEHRENS (1973) folgende wichtige Begriffe zusammen:

$$\text{WAHRE BEFRUCHTUNGSZIFFER in \%} = \frac{\text{tragende Mutterschafe}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$$

Da in der Praxis Frühaborte oft nicht bemerkt werden, ist es naheliegend, statt der Zahl der tragenden Mutterschafe die der lammenden anzugeben. Daraus ergibt sich die

$$\begin{array}{l} \text{SCHEINBARE} \\ \text{BEFRUCHTUNGSZIFFER in \%} \end{array} = \frac{\text{lammende Mutterschafe}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$$

Die scheinbare Befruchtungsziffer sollte mindestens 95% betragen.

$$\text{ABLAMMERGEBNIS in \%} = \frac{\text{geborene Lämmer}}{\text{lammende Mutterschafe}} \times 100$$

Nach Leistungsangaben für das Merinolandschaf liegen die Werte für das Ablammergebnis zwischen 120% und 150%.

$$\text{AUFZUCHTERGEBNIS in \%} = \frac{\text{aufgezogene Lämmer}}{\text{lammende Mutterschafe}} \times 100$$

Bei Merinoschafen und den Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen geht man von einem Aufzuchtergebnis von 130% - 150% aus, bei Weißköpfigen Fleischschafen und Milchschaften kann es über 180% liegen.

$$\text{AUFZUCHTZIFFER in \%} = \frac{\text{aufgezogene Lämmer}}{\text{geborene Lämmer}} \times 100$$

Dieser Begriff verdeutlicht die Aufzuchtverluste und läßt Rückschlüsse auf Umwelt und Betrieb zu.

$$\text{PRODUKTIVITÄTSZAHL in \%} = \frac{\text{aufgezogene Lämmer}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$$

$$\text{FRUCHTBARKEITSZAHL in \%} = \frac{\text{geborene Lämmer}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$$

Die oben genannten Merkmale betreffen die Leistungen einer gesamten Herde. In Auktionskatalogen werden Angaben über die Zuchtleistung eines Mutterschafes in

3 Ziffern gemacht: Die 1. Ziffer gibt das Alter des Mutterschafes, die 2. die Zahl der Lammungen und die 3. die Zahl der aufgezogenen Lämmer an (z. B. 6/4/7).

2.2. Genetische Einflüsse

2.2.1. Heritabilität

Die Heritabilität der Fruchtbarkeit wird bei verschiedenen Rassen für unterschiedliche Fruchtbarkeitsmerkmale untersucht. Der Heritabilitätskoeffizient wird von den Autoren als niedrig angegeben und liegt bei den meisten Untersuchungen nicht über $h^2 = 0,2$.

TURNER (1969) weist darauf hin, daß die Koeffizienten der Wiederholbarkeit und der Heritabilität für die Ablammrate und ihre Komponenten sehr niedrig sind und empfiehlt Selektion und Kreuzung zur Verbesserung der Fruchtbarkeit.

RENDEL (1956) errechnet die Heritabilität von Mehrlingsgeburten bei 30 489 Schafen mit $h^2 = 0,113$.

MECHLING und CARTER (1969) ermitteln von 1948 bis 1962 die Wiederholbarkeit von Mehrlingsgeburten bei Schafen aus 5 Herden. Sie liegt bei 0,12 - 0,16. Die Heritabilität ist sehr gering und liegt bei $h^2 = 0,1$. Die Autoren glauben, daß nicht mehr als $h^2 = 0,2$ erreicht werden kann. Sie halten daher eine optimale Umwelt und Fütterung für die entscheidenden Faktoren

zur Fruchtbarkeitssteigerung.

LOHSE (1969) errechnet für die Zahl der je Mutterschaf geborenen Lämmer eine Heritabilität von 10% - 20%. Er verweist darauf, daß die Variation der Lammzahl nur mit 10% - 15% genetisch bedingt ist. Lohse empfiehlt zur Erhöhung der Fruchtbarkeit eine Zusammenstellung von überdurchschnittlich fruchtbaren Mutterschafen zu einer Fruchtbarkeitsherde und die Einkreuzung besonders fruchtbarer Schafrassen.

2.2.2. R a s s e

PANI (1968) mißt der Rassenzugehörigkeit des Muttertieres im Hinblick auf eine gesteigerte Fruchtbarkeit große Bedeutung zu, da das Gewicht des Lammes vor und nach der Geburt durch die Körpergröße der Mutter und die Höhe ihrer Milchleistung weitgehend beeinflußt wird.

LAND (1971) kann nachweisen, daß der Brunstbeginn während der Laktation stark variiert. Bis 56 Tage nach der Ablammung zeigen 100% der Finnschafe, 68% der Dorsets und 59% der Finn-Dorset-Kreuzungen Östrus. Bei 77%, 29% bzw. 40% der Tiere der entsprechenden Rasse kann eine Konzeption festgestellt werden.

LYNGSET und LINGSET (1967) errechnen bei norwegischen Dala, Rygja, Old Norwegian, Steigar und Cheviots eine durchschnittliche Konzeptionsrate von 92,5% bei der 1. Paarung und von 98,9% über alle Paarungen. Die Rassen erbringen im Durchschnitt 1,76 Lämmer pro Geburt, 65,3% der Mutterschafe haben Zwillingsgeburten, 5,1% Drillings-

geburten.

DE HAAS (1972) vergleicht die Ablammergebnisse verschiedener Rassen. Dabei wird deutlich, wie groß der genetische Einfluß auf die Konzeption sein kann:

Rasse	Ablammergebnis in %
Merinolandschaf	130
Merinofleischschaf	145
Merino (Australien)	97
Ostfriesisches Milchschaaf	210
Dt. Schwarzköpfiges Fleischschaf	130
Texel	180
Finnische Landrasse	265
Dorset Horn	137

LAND (1970) zeigt, daß beim Finnschaf die Zahl der Lämmer pro Geburt positiv korreliert ist mit der Brunstdauer bei der Paarung. Die Regression innerhalb der Jahre beträgt 0,011 Lämmer/ Std., die Korrelation beträgt $r = +0,18$. Diese Korrelation hängt jedoch von der Ovulationsrate ab und ist nicht auf die Finnschafe begrenzt, wie Ergebnisse aus Kreuzungen mit Blackfaces und Merinos zeigen.

FEHSE (1969) errechnet die durchschnittliche Anzahl der Lämmer pro Geburt bei 4 Schafrassen der Schweiz. Dabei erbringt das weiße Alpenschaf 1,37 Lämmer pro Geburt, das weiße Gebirgsschaf 1,22, das braunköpfige Fleischschaf 1,49 und das schwarzbraune Gebirgsschaf 1,76 Lämmer pro Geburt. Schafe der gleichen Rasse zeigen in verschiedenen Regionen unterschiedliche Lämmerzahlen. Das weiße Gebirgsschaf hat im Kanton Tessin 1,18, im Engadin 1,19 und im übrigen Kanton Graubünden 1,25 Lämmer pro Geburt.

KALLWEIT (1969) vergleicht die Ablammergebnisse und Aufzuchttraten von importierten Finnschafen mit denen der einheimischen Rassen Texel und Schwarzköpfiges Fleischschaf. Es handelt sich um Durchschnittswerte von 1966 - 1969:

Rassen	Ablammrate (%)	Aufzuchttrate (%)
Schwarzköpfig. Fleischschaf	154	139
Texel	169	149
Finnschaf	195	161

Ebenso vergleicht er die Mehrlingsgeburten der 3 Rassen:

Rassen		Einl.	Zw.	Drill.	Vierl.
Schwarzk. Fleischschaf	Geb. %	49	48	3	-
	Lä. %	32	62	6	-
Texel	Geb. %	39	57	4	-
	Lä. %	23	69	8	-
Finnschaf	Geb. %	26	54	18	2
	Lä. %	13	56	27	4

Wie die Untersuchungen der verschiedenen Autoren zeigen, hat die Rasse einen deutlichen Einfluß auf die Fruchtbarkeit. Auffällig ist die hohe Fruchtbarkeitsleistung der Finnschafe mit 2,41 Lämmern pro Geburt.

2.2.3. Kreuzungen

Bei kaum einer anderen Tierart gibt es so ausgeprägte Fruchtbarkeitsdifferenzen zwischen den einzelnen Rassen wie beim Schaf. Durch Einkreuzung besonders fruchtbarer Rassen kann man die Fortpflanzungsrate erheblich

steigern.

Die Steigerung der Fruchtbarkeit durch Ausnutzung von Heterosiseffekten im Rahmen von Gebrauchskreuzungen gewinnt nach BURBKART und V. ENGEL (1972) deshalb an Bedeutung, weil die Fruchtbarkeit als Selektionsmerkmal nur eine geringe Heritabilität besitzt.

BURBKART und AVERDUNK (1969) finden bei Kreuzungsversuchen beim Schaf Variationen in der Fruchtbarkeitsleistung von -16% bis +34%.

DE HAAS (1972) empfiehlt Leistungssteigerungen über Kreuzungszuchtverfahren. Bei einer Kreuzung in Schottland zwischen Finnschafen und Blackfaces können höhere Reproduktions- und Aufzuchtergebnisse erzielt werden. Da fruchtbare Rassen oft muskelarm sind, kann dieses Merkmal bei der Drei-Rassen-Kreuzung unter Verwendung von Rassen, die gute Schlachtkörpergewichte haben, gezielt ausgeglichen werden.

WASSMUTH et al. (1972) führen zur Erhöhung der Lammzahl pro Geburt die Drei- oder Vierlinienkreuzung an. Eine Ausgangsrasse wird zur Fruchtbarkeitssteigerung mit einer sehr fruchtbaren Linie und zur Anhebung des Schlachtkörpergewichtes mit einer Rasse, die besonders diese Veranlagung hat, gekreuzt.

NITTER (1969) schlägt die Durchführung von Testkreuzungen vor, um die Kombinationssteigerung einzelner Merkmale zu überprüfen.

KALLWEIT und PFLEIDERER (1972) vergleichen die Fruchtbarkeitsleistungen von Kreuzungstieren der Rassen Schwarzköpfiges Fleischschaf (S), Texelschaf (T) und Finnisches Landschaf (F) mit denen reinrassiger Tiere:

Ablammergebnisse in % :	S 160	T 132	F 218
	TS 131	FT X TF 182	FS 207
Konzeptionsrate in % :	S 93	T 91	F 92
	TS 77	FT X TF 81	FS 74
Aufzuchtergebn. in % :	S 149	T 120	F 179
	TS 100	FT X TF 147	FS 153

Für die Kreuzungstiere FS und FT X TF kann ein Heterosiseffekt bei den Ablammergebnissen festgestellt werden. Gegenüber dem Mittel der reinrassigen Population kann eine Fruchtbarkeitssteigerung von 18% verzeichnet werden.

2.2.4. S e l e k t i o n

Da die Fruchtbarkeitsmerkmale eine sehr geringe Heritabilität haben, wird auch der Selektion auf Fruchtbarkeit von den meisten Autoren nur eine bedingte Möglichkeit der Fruchtbarkeitssteigerung eingeräumt.

TURNER (1969) empfiehlt auf Mehrlingsgeburten zu selektieren, um die Reproduktionsrate zu erhöhen. Die Mehrlingsgeburtenrate scheint genetisch am sichersten beeinflussbar zu sein. Die Parameter - 1 Lamm pro Geburt bzw. 2 Lämmer pro Geburt - haben im Vergleich eine höhere Heritabilität als ein Vergleich zwischen 1 Lamm pro Geburt und keinem Lamm pro Geburt.

Nach Überschreiten des Schwellenwertes können häufiger Mehrlings- als Einlingsgeburten nachgewiesen werden. Turner kommt zu dem Schluß, daß die Selektion auf Mehrlingsgeburten geeigneter ist, als die Merzung güster Schafe.

LOHSE (1969) schlägt vor, einmalig güste Schaf nicht zu merzen, da die Wahrscheinlichkeit einer mehrjährigen Sterilität gering ist.

Nach NITTER et al. (1971) kann der Selektionserfolg pro Zeiteinheit erheblich verbessert werden, wenn das Generationsintervall verkürzt wird. Eine begrenzte Nutzungsdauer aller Zuchttiere in den Selektionsphasen soll vorgesehen werden. Bockmütter können in einer Zweistufen Selektion ausgewählt werden.

LANGLET untersucht schon 1933 den Einfluß des Geburtstyps auf die Fruchtbarkeitsleistungen. Er findet heraus, daß die Abstammung von fruchtbaren Eltern mehr Einfluß auf die spätere Fruchtbarkeitsleistung hat als der Geburtstyp selbst.

Nach DOMANSKI und LIPECKA (1972) zeigen Mutterschafe, die als Einling geboren werden, hinsichtlich ihres eigenen Ablammergebnisses keinen signifikanten Unterschied zu Mutterschafen, die als Zwilling geboren werden. Paart man jedoch Mutterschafe aus Zwillingsgeburten mit Böcken aus Zwillingsgeburten, so steigt die Ablamtrate um 12,7% an.

2.3. A l t e r u n d G e w i c h t

STRAUSS (1962) weist nach, daß die Zahl der Follikelsprünge vom Alter des Tieres abhängig ist.

DE HAAS (1972) hält ein Erstzulassungsalter, das vor dem 9. - 10. Lebensmonat liegt, für nicht geeignet. Die Erstzulassung soll erst dann erfolgen, wenn ein rassespezifisches Mindestgewicht erreicht ist, das etwa 75% des Gewichtes eines ausgewachsenen Mutterschafes ausmacht.

WIGGINS et al. (1970) können in Kanada bei Rambouillets und den Kreuzungen Dorset X Rambouillet, Hampshire X Rambouillet und Columbia X Rambouillet ein durchschnittliches Alter von 316 Tagen beim Erstöstrus feststellen.

LAND und MCCLELLAND (1971) weisen bei über 2 Jahre alten Tieren der Kreuzung Finnische Landrasse X Dorset Horn in 3 Trächtigkeiten durchschnittlich 5,8 Lämmer nach. Durch Vorziehen der Lammung um 1 1/2 Jahre wird der Anteil lammender Schafe von 93% auf 32% reduziert, die Anzahl der Lämmer pro Geburt wird jedoch nicht beeinflusst.

TURNER und DOLLING (1965) untersuchen den Bezug von Alter und Konzeption in einer Peppin-Merino-Herde. Im Alter von 2 Jahren, also bei der 1. Ablammung, fällt der höchste Anteil nichtträchtiger Schafe an. Die Zahl der Gütschafe nimmt dann bis zum Alter von 5 - 6 Jahren ab, um danach wieder langsam anzusteigen.

DE HAAS (1969) untersucht die Zusammenhänge zwischen dem Alter der Mutterschafe und den erbrachten Fruchtbarkeitsleistungen:

	Alter der Mutterschafe						Jahre
	2	3	4	5	6	7	
Ablammer- gebnisse	107,0	123,7	132,3	136,8	141,3	-	

Über das 6. Lebensjahr hinaus findet man rückläufige Fruchtbarkeitsleistungen, so daß eine Nutzung von Mutterschafen über diese Altersstufe hinaus aus wirtschaftlichen und züchterischen Gründen als wenig sinnvoll erscheint.

Nur ausnahmsweise sollte man besonders bewährte Mutterschafe im 7. Lebensjahr noch einmal belegen (DE HAAS, 1972).

EIKJE (1971) führt Untersuchungen an 20 080 Schafen der Rassen Dala, Rygja, Cheviot, Spaelsau und Steigar durch und kann nachweisen, daß das Alter der Mutterschafe einen signifikanten Einfluß auf die Fruchtbarkeit und das Woll- und Körpergewicht hat. 4- bis 7-jährige Mutterschafe haben die höchste Anzahl Lämmer pro Geburt, 2-jährige die höchste Wollleistung.

FEHSE (1967) untersucht den Einfluß des Alters auf die Fruchtbarkeit von 3018 Mutterschafen bei 4 Schafrassen der Schweiz. Er kann nachweisen, daß der Anteil der Mehrlingsgeburten (mit rassespezifischen Differenzen) von der 1. Lammung an stetig ansteigt und sein Maximum in der 4. und 5. Lammung erreicht.

PRUD'HON et al. (1968) untersuchen bei 5007 Lämmern, die zwischen 1959 und 1964 geboren werden und von denen 345 vor dem Absetzen sterben, die Lämmersterblichkeit. Die Verluste sind über die Altersklassen von 0 (Geburt), 1. - 5., 6. - 30. und 31. Tag bis zum Absetzen gleichmäßig verteilt. Die Mortalitätsrate der Lämmer beträgt bei den 5-jährigen Mutterschafen 4,5%, bei den 2- und 8-jährigen Schafen ist sie höher als 10%. Lämmer mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2,5 kg haben eine bis 50% höhere Mortalität. Bei steigendem Geburtsgewicht bis zu 5,5 kg nimmt die Sterblichkeit der Lämmer wieder stetig ab. Die Mortalität männlicher Lämmer ist höher als bei weiblichen Tieren, ebenso ist sie bei Zwillingen höher als bei Einlingen.

LIND und BRADEN (1968) stellen eine signifikante Korrelation zwischen Lebendgewicht und Ovulationsrate fest.

SUITER und FELS (1971) weisen anhand mehrjähriger Daten aus 2 Versuchsherden nach, daß Lebendgewicht vor der Paarung und Ablammrate korreliert sind. Bei jedem Anstieg des Lebendgewichtes der Mutterschafe um 4,5 kg erfolgt eine 2,9%-ige Zunahme der geborenen Lämmer in der Mai-Juni-Lammung und eine 6,4%-ige Zunahme in der Juli-August-Lammung; ebenso ergibt sich eine Zunahme der Zwillingsgeburten um 3,2% in der Mai-Juni-Lammung und um 5,6% in der Juli-August-Lammung.

Eine enge Korrelation zwischen dem Lebendgewicht von Schafen und dem Geburtsgewicht der Lämmer kann dagegen in keinem Lebensabschnitt bestätigt werden. Auch Schafe mit niedrigen Lebendgewichten sind in der Lage, Lämmer mit normalen oder höheren Gewichten als den Durchschnittsgewichten zu gebären (GAJDÖSIK und GYARMATHY, 1970).

2.4. J a h r e s z e i t

2.4.1. L i c h t

DUCKER et al. (1970 a) führen mehrere Versuche durch, um den Einfluß des Lichts auf die Fruchtbarkeitsmerkmale zu prüfen.

Im 1. Versuch werden 6 Gruppen von je 9 Mutterschafen in der 2.- 8., 8. - 14. und 14. - 20. Trächtigkeitswoche Tageslängen von 13 bzw. 20 Stunden ausgesetzt.

2 Gruppen nichtträchtiger Schafe werden in der gleichen Zeit bei einer konstanten Tageslichtlänge von 13 oder 20 Stunden gehalten. 1 Gruppe nichtträchtiger Schafe wird in der 14. Woche von einer 20- auf eine 13-stündige Tageslänge umgestellt.

Nach der Geburt der Lämmer werden alle Gruppen der zunehmenden natürlichen Tageslänge ausgesetzt. Zwischen Beginn der Lichtbehandlung und Ende der Brunst liegen durchschnittlich 89 Tage. Bei den zwei nichtträchtigen Gruppen kann keine signifikante Differenz festgestellt werden. Die verschiedenen Lichtbehandlungen bewirken

in Bezug auf die Brunstzeit keine signifikanten Unterschiede zwischen den Schafgruppen.

In einem 2. Versuch wird der Einfluß einer abrupten und einer allmählichen Kürzung der Tageslänge auf den Termin der Brunst untersucht. Bei 3 Gruppen von Schafen wird die Tageslänge allmählich verkürzt, bei drei anderen Gruppen erfolgt eine abrupte Kürzung.

Gruppe	allmähl. Kürzung	Zeit von Beginn der Licht- behandl. bis zur Brunst Ø in Tagen
	Min. / Tag	
1	3,5	66,4
2	7,2	53,7
3	10,9	33,6
	abrupte Kürzung	
	Std. / Tag	
4	3,75	59,5
5	7,75	44,8
6	11,75	33,6

Eine Kontrollgruppe von Schafen, die auf der Weide bei natürlicher Tageslichtlänge gehalten wird, zeigt eine durchschnittliche Zeitspanne von 66,2 Tagen (DUCKER et al. 1970 a).

In einem weiteren Versuch stellen DUCKER et al. (1970 b) fest, daß zunehmende Tageslänge den Beginn des Anöstrus bei Mutterschafen steuert. Je größer die Zunahme der Tageslänge ist, umso früher ist mit dem Eintritt des Anöstrus zu rechnen.

Präzise Ovulationsdaten können DUCKER und BOYD (1974) durch 10-malige Endoskopie bei 26 Schafen ermitteln, die Veränderungen in der Länge des natürlichen Tageslichtes unterworfen sind. Durch eine abrupte Verkürzung

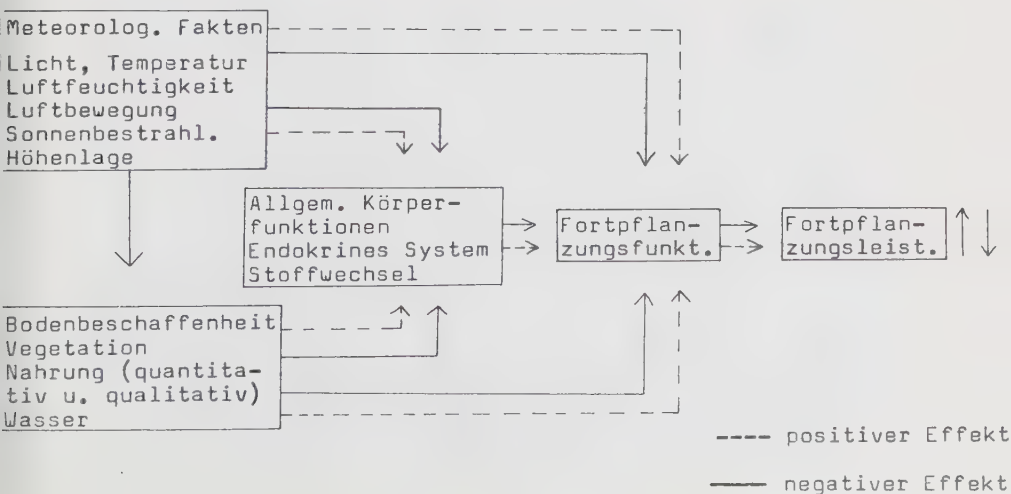
der Tageslänge verfrüht sich der Östrusbeginn um 23 Tage und ebenso das Auftreten der Ovulation.

Durch eine Minderung der Tageslichtlänge um jeweils 1 1/2 Stunden am Morgen und am Abend von einem fixierten Tage mit vollem Sonnenlicht an, bewirkt SCHÄFER (1968) in Afrika eine frühere Lammung und größere Lammzahlen bei so gehaltenen Mutterschafen als bei Tieren der natürlich gehaltenen Kontrollgruppe. Nach 2 1/2 Monaten erlischt dieser Einfluß, durch Niederschläge im Trockensavanne-Gebiet kommen andere Einflüsse zur Geltung.

Bei korsischen Mouflons gelingt es ROUGEOT (1969), durch photoperiodische Behandlung 2 Ablammungen im Jahr zu erzielen.

2.4.2. Temperatur

SMIDT (1970) untersucht die meteorologischen Einflüsse auf die Fortpflanzung, die er in einer schematischen Darstellung zusammenfaßt.



Tiefe Temperaturen zeigen nur dann einen Einfluß auf die Fortpflanzung, wenn sie unter dem Gefrierpunkt liegen. So kann bei nicht angepaßten Tieren die Paarungsbereitschaft und die Fortpflanzungsleistung beeinträchtigt werden. Bei lokaler Kälteeinwirkung auf die männlichen Keimdrüsen kann es zu Störungen der Spermiogenese und des Befruchtungsvermögens der Spermien kommen (SMIDT, 1970).

MORAG et al. (1973) beobachten eine aus der BRD stammende Merinofleischschafherde, die 3 1/2 Jahre lang unter intensiven Bedingungen in Israel gehalten wird. Die Mutterschafe haben durchschnittlich 1,67 Lämmer und nehmen nach 111 Tagen p.p. wieder auf. Die Zahl der Lämmer pro Geburt beträgt im Winter 1,57 und im Sommer 1,87.

NEVILLE und NEATHERY (1974) zeigen, daß sich Temperaturdifferenzen von 5°C zwischen 2 Standorten mit 32°C bzw. 27°C in keinem Fall signifikant auf die Fortpflanzungsleistung auswirken. Auch die Behandlung mit PMSG wird dadurch nicht beeinflusst.

THWAITES (1969) untersucht die Embryosterblichkeit bei Schafen unter Hitzestreß. Eine Warmstallbehandlung erhöht die Rektaltemperatur auf $40^{\circ} - 40,5^{\circ}\text{C}$ und die Atemfrequenz auf 170 / Minute. Dieser Hitzestreß verursacht in den ersten 15 Tagen der Trächtigkeit einen Embryonenverlust von 83%. Wird der Achtstunden-Warmtag von einer Sechzehnstunden-Nachtperiode mit Normaltemperaturen abgelöst, so reduziert

sich die Embryonensterblichkeit auf 35%. Eine Kontrollgruppe hat Rektaltemperaturen von $38,3^{\circ}$ - $38,8^{\circ}$ C und 20 Atemzüge / Minute. Hier beträgt der Embryonenverlust nur 19%.

ULBERG (1969) glaubt, daß diese kritische Periode hauptsächlich die Zeitspanne unmittelbar nach der Befruchtung des Eies betrifft und nur wenige Stunden dauert.

SHELTON und HUSTON (1968) untersuchen die Auswirkungen des Hitzestreß während der letzten Hälfte der Trächtigkeit im Hinblick auf die Fortpflanzungsrate. 3 Gruppen werden unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt:

	I (Kontrollgruppe)	II	III
Temperatur	24° C	32° C	$40,5^{\circ}$ C
Hitzestreß Std./Tag	--	12	24

Durch den Hitzestreß wird das Ablammergebnis um 10% reduziert und das Geburtsgewicht der Lämmer verringert (Gruppe I 4,36kg; II 3,63kg; III 2,60kg).

Von ALEXANDER und WILLIAMS (1971) und CARTWRIGHT (1972) liegen ähnliche Versuche vor.

Auch die Fruchtbarkeit der Böcke kann durch hohe Temperaturen beeinflusst werden.

RATHORE (1970 a) setzt Böcke 1 oder 3 Tage lang Temperaturen von $+ 40,5^{\circ}$ C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45% aus. Gemessen am Ablammergebnis der

Paarungspartnerinnen zeigen diese Böcke 8 - 16 Tage später eine signifikant geringere Fruchtbarkeit im Vergleich zu unbehandelten Böcken.

Zwischen den Böcken, die 1 Tag und denen, die 3 Tage lang behandelt werden, kann kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Nach 25 - 35 Tagen kann diese Minderung der Fruchtbarkeit nicht mehr nachgewiesen werden.

Werden Mutterschafe mit diesen Böcken gepaart, so zeigt sich, daß die Fruchtbarkeit, gemessen an der Befruchtungsrates der Ova 60 - 70 Stunden nach dem Sprung, signifikant niedriger ist (RATHORE , 1970 b)

SMITH (1971) zieht aus ähnlichen Versuchen den Schluß, daß die maximale subcutane Scrotum-Temperatur der wichtigste Faktor für die Degeneration der Spermien ist.

2.4.3. D e c k s a i s o n

Die natürliche Deckzeit der Schafe liegt im Spätherbst, da die Brunst beim Schaf durch abnehmendes Licht stimuliert wird (SCHÄFER, 1968).

Merinofleisch- und Merinolandschafe können bei entsprechenden Bedingungen zu jeder Jahreszeit zugelassen werden, sie haben eine asaisonale Brunst.

Das weißköpfige Fleischschaf, die Texelschafe und die Heidschnucken werden im Herbst zugelassen (saisonale Brunst) (BEHRENS, 1973).

WHEELER und LAND (1973) vergleichen die Paarungssaison bei 3 Rassen:

	Scottish-Black- face-Schafe	Merino- schafe	Finn- schafe
Saison in Tagen $\varnothing$	146	159	199
Ovulationsrate	1,26	1,07	2,94

HUNTER und VAN AARDE (1973) vergleichen die Zeitspannen von der Frühjahr- bzw. Herbstlammung bis zur Brunst. Nach der Frühjahrslammung ovulieren die Schafe nach 47,3 Tagen und kommen nach 65,5 Tagen in die Brunst. Nach der Herbstlammung ovulieren sie nach 27,6 Tagen und werden nach 50,7 Tagen brünstig. Die Unterschiede in der Fütterung haben auf diese Termine wenig Einfluß. Nach der Julilammung kann bei hoher Fütterungsintensität (110% der Norm) die Zeitspanne bis zur Ovulation auf 48,2 Tage p.p. verkürzt werden; bei reduzierter Fütterung (60% der Norm) wird sie auf 88,5 Tage p.p. erweitert. Der Zeitraum von der Lammung bis zum Brunsteintritt ist von 32 bis zu 198 Tagen variierbar.

LAND et al. (1969) untersuchen bei Clun-Forest-Schafen den Einfluß des Decktermins auf die Fruchtbarkeit und das Jugendwachstum von Schafen. Sie teilen eine Herde von 249 Tieren in 6 Gruppen ein. Ab 12. Oktober wird im Abstand von 2 Wochen je eine Gruppe gedeckt. Je später der Lammungstermin liegt, umso mehr nimmt die Zahl der geborenen Lämmer ab. Die später geborenen Lämmer haben geringfügig höhere Geburtsgewichte, im Alter von 9 Wochen ist das Gewicht dagegen schon wieder geringer als das der früher geborenen Lämmer.

Nach FEHSE (1967) ergeben Belegungen im IV. Quartal des Jahres den höchsten Anteil an Mehrlingsgeburten.

PRUD'HON et al. (1968) gehen auf die Beziehungen von Alter und Zuchtsaison ein. Bei der Frühjahrslammlung erzielen die 1 1/2-jährigen Schafe die niedrigsten, die 5-jährigen die höchsten Fruchtbarkeitsleistungen. Bei älteren Tieren nimmt die Fertilitätsrate wieder ab. Bei den Jährlingen erhöht sich mit steigendem Gewicht vor der Paarung auch die Fruchtbarkeitsrate, während das Gewicht bei ausgewachsenen Mutterschafen keinen Einfluß mehr hat.

Im Herbst ist die Ablammlrate mit 1,12 niedriger als im Frühjahr mit 1,21. Das beste Ablammergebnis im Herbst erzielen die 5,5 - 7,5 Jahre alten Müttern.

Gegen Ende der Herbst- und Frühjahrslammlung kann eine höhere Lämmermortalität festgestellt werden als in den ersten 4 Wochen der Frühjahrslammlung (PRUD'HON et al.² 1968).

WITT (1968) empfiehlt zur Steigerung der Fruchtbarkeit beim Schaf die Beseitigung des jahreszeitlichen Brunstzyklus durch hormonelle Behandlung.

2.5. Management und Betrieb

2.5.1. Haltung

LEIDL und SAMBRAUS (1969) weisen auf die fortpflanzungsbiologischen Probleme der Massentierhaltung hin und stellen fest, daß bei großer Bestandsdichte die Vermehrung durch embryonalen Fruchttod gehemmt werden kann.

KILGOUR und DE LANGEN (1970) nehmen eine quantitative Einschätzung des Streß durch Prüfung der Kortisolmenge im Blutplasma vor. Der Basiswert beträgt $4 \mu\text{g} / 100 \text{ ml}$ Plasma. Dabei kommt es bei folgenden Maßnahmen zu den aufgeführten Werten:

Kortisol i. Blutplasma
in $\mu\text{g} / \text{ml}$

a. schnelles Scheren	-
b. langsames Scheren	5 - 7,2
c. Tauchen bei der Desinfektion	6,5
d. Eintrieb i. d. Pferch m. Hunden	8,5
e. Treiben	-

Der Streß bei Transport und Umtrieb sind am höchsten, der hohe Wert beim Scheren ist auf die Isolierung des Schafes von der Herde zurückzuführen.

DONEY et al. (1973) erzeugen künstliche Streßsituationen durch eine tägliche Beregnung der Schafe für die Dauer von 6 Stunden. Es werden 3 verschiedene Streßsituationen geprüft:

1. Beregnung über 5 Tage
2. Beregnung vom 12. Tag des Östrus bis zur Paarung

3. Beregnung vom 1. Tag des Östrus bis zur Paarung

Nach der Behandlung kann bei Schafen der 2. und 3. Gruppe eine verzögerter Brunstbeginn beobachtet werden. Die Ovulationsrate dieser Schafe beträgt 111% gegenüber der Rate der ungestreßten mit 132%.

FLETCHER und LINDSAY (1971) stellen fest, daß sich durch die gemeinsame Haltung von Böcken und Mutterschafen die Brunstdauer um fast die Hälfte verkürzt. Die Brunst hält am längsten an, wenn Mutterschafe alle 4 Stunden mit Böcken in Kontakt kommen, und in der übrigen Zeit höchstens 1 Bock mit 10 Mutterschafen zusammenbleibt.

Durch Frühabsetzen der Lämmer läßt sich der Brunsteintritt vorverlegen. Nach BURGKART (1971) und GINDELE (1972) wird 24 bis spätestens 48 Stunden nach der Geburt das Lamm außer Sicht- und Hörbereich gebracht. Dadurch läßt sich die Zwischenlammzeit verkürzen, so daß etwa nach 24 Tagen p.p. mit einer erneuten Brunst gerechnet werden kann.

GLADROW (1974) teilt die Lämmer aus 2 Ablampperioden (Herbst- und Frühjahrsblammung) einer Herde mit 137 Merinolandschafen in 3 Gruppen ein. Die 1. Gruppe bleibt für eine Säugedauer von 3 Monaten bei der Mutter, die 2. Gruppe für 5 Wochen und die 3. für 1 - 2 Tage.

Gruppe 1 und Gruppe 2 zeigen gegenüber Gruppe 3 eine Signifikanz in der Häufigkeit des Umbockens und der vermehrten Zahl von Zwillingsgeburten in der dem Herbsttritt folgenden Ablammung.

DUCKER und FRASER (1973) untersuchen bei 68 Greyface- und 31 Dorset-Horn-Mutterschafen den Einfluß des Haltungsniveaus während der Lammzeit auf die Lebensfähigkeit und die Mastleistung der Lämmer. Sie halten die 1. Gruppe der Mutterschafe mit ihren neugeborenen Lämmern in Einzelhaltung (A), die 2. Gruppe in Gruppenhaltung im Stall (B) und die 3. Gruppe in Gruppenhaltung auf der Weide (C).

Gruppe A hat die höchste Überlebensrate und die höchsten Globulingehalte im Serum, was auf eine größere Aufnahme von Kolostrum und eine stärkere Gewichtszunahme in den ersten 7 Tagen zurückzuführen ist. Bei den Gruppen A und C erfolgt eine schnellere Entwicklung der Beziehungen zwischen Mutterschaf und Lamm, da eine höhere Kolostrumaufnahme erfolgt, während bei Gruppe B diese Beziehung gestört ist.

2.5.2 F ü t t e r u n g

MARSHALL et al. (1971) führen Versuche mit 15 verschiedenen Weideleguminosen durch und zeigen, daß durch bestimmte Sorten die Fruchtbarkeit der Schafe vermindert wird, da dort relativ hohe Gehalte an Formononetin nachgewiesen werden können. Es sind dies die Sorten Owalganup, Geraldton, Yarloop und Dinninup von bodenfrüchtigem Klee.

EDEY (1970) teilt 120 Merinoschafe vom 8. - 15. Tag nach der Paarung in folgende Fütterungsgruppen ein:

1. Ernährung unter dem Erhaltungsbedarf plus 10 mg Progesteron pro Tag
2. wie 1, jedoch ohne Progesteron
3. der Erhaltungsbedarf wird gedeckt plus Progesteron
4. wie 3, jedoch ohne Progesteron

Für die Gruppen können folgende Ovaverluste nachgewiesen werden:

Gruppe	1	2	3	4
Ovaverluste	60,6%	58,1%	48,5%	62,5%

Die Ovulationsrate beträgt 108,3%.

DAVIES et al. (1970) beobachten 5 Jahre lang die Auswirkungen von 5 Weidearten mit unterschiedlichem Östrogengehalt auf Merinoschafe und Mutterschafe der Kreuzung Merino X Border-Leicester. Die Konzeptionsraten sind mit der Konzentration des Isoflavons Formononetin in den Kleeblättern signifikant korreliert.

GIROU et al. (1971) teilen 329 Limousin-Schafe in verschiedene Fütterungsgruppen ein und synchronisieren die Brunst mit PMSG. Alle erhalten Wiesenheu ad libitum. Durch zusätzliche Kraftfuttergaben nach der Besamung kann die Befruchtungs- und Trächtigkeitsrate erhöht werden. Durch Einschränkung des Kraftfutters nach der Besamung steigt die Mortalität der Embryonen nach dem 13. Tag an. Bei Kraftfuttergaben von 300 - 500g von der 3. Woche vor dem Östrus bis zur 4. Woche danach wird die höchste Fruchtbarkeit ermittelt.

Bei JORDAN et al. (1970) erhalten 177 abgesetzte weibliche Lämmer über 3,5 - 4 Monate in der 1. Gruppe das Futter rationiert und in der 2. ad libitum verabreicht. Ab einem Alter von 24 Wochen werden beide Gruppen einheitlich gefüttert und gehalten. Lämmer der Gruppe 2 wachsen schneller, produzieren als Jährlinge signifikant mehr Wolle und haben eine höhere Ablammrate mit Lämmern größerer Geburtsgewichte als Lämmer der Gruppe 1. Während des 2. Jahres bestehen diese signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen nicht mehr.

Eine Vorbereitungsfütterung vor der Deckperiode ist als Flushing bekannt geworden. Unter Flushing versteht man nach KIRCHGESSNER (1970) die Fütterung weiblicher Schafe vor der Paarung mit steigenden Mengen energiereichen Futters, um höhere Ovulationsraten und damit mehr Zwillingsgeburten zu erzielen.

Durchführung: 4 Wochen vor dem Decken wird mit 100 g Getreideschrot (70 St.E.) begonnen. Diese Ration wird auf 450 g (300 St.E.) bis 1 Woche vor dem Decken gesteigert. Sie ist nicht länger als 2 Wochen nach dem Decken beizubehalten, da der "Flushing-Effekt" durch höhere embryonale Mortalität wieder aufgehoben werden kann.

GUNN et al. (1969) teilen 273 Schwarzkopf-Mutterschafe (2-, 4 und 5-jährig) 6 Wochen vor der Anpaarung in 6 unterschiedliche Fütterungszustandsgruppen. Sie wer-

den so gefüttert, daß sie zu Beginn der Paarungszeit in mäßig fetter bzw. weitgehend magerer Kondition sind. Der Zustand zur Paarungszeit hat einen signifikanten positiven Effekt auf die Ovulationsrate und auf die Ablammrate. BELLOWES et al. (1963) erzielen bei Versuchen mit Flushing-Effekten ähnliche Ergebnisse.

THÉRIEZ und BOULE (1970) finden heraus, daß Olivenkuchen, der gegen Ende der Trächtigkeit an Mutterschafe verfüttert wird, die Gewichtszunahmen dieser Schafe und ihrer Lämmer verringert.

GUNN (1972) kann nachweisen, daß die Höhe der Fütterung während der Aufzucht auf das Wachstum und die Lebensleistung einen Einfluß hat. Weibliche Lämmer des Schottischen Schwarzköpfigen Bergschafes erhalten zwischen 3. und 6. sowie 6. und 12. Lebensmonat verschiedene Futtermengen. Die höchste Futtermenge, zwischen dem 6. und 12. Lebensmonat verabreicht, erbringt einen Gewichtsvorsprung von 14 kg. Diese Tiere sind bis zu einem Alter von 42 Monaten signifikant größer und schwerer. Hohe Futtermengen in dieser Zeit haben einen signifikanten Effekt auf die durchschnittliche Ablammrate je Mutterschaf während 5 Lammungen.

2.5.3. R i t t

Der Einfluß des Bockes auf die Fruchtbarkeit beruht weniger auf genetischen Faktoren als auf der richtigen Ritteinteilung, die durch das Management vorgenommen wird.

Um eine sexuelle Überbelastung der Zuchtböcke zu vermeiden, empfehlen BURCKART und V. ENGEL (1972), das Verhältnis von 1 Bock pro 40 Mutterschafe anzustreben, wenn der wilde Ritt durchgeführt wird. Infolge mehrmaligen Belegens innerhalb der Brunst wird die Mehrlingsrate erhöht.

Böcke sollten in kürzeren Zeitabständen gegeneinander ausgetauscht werden, um eine Erholungsphase bei gleichzeitig vollwertiger Leistungsfütterung zu gewährleisten.

Auch CROKER (1970) gibt Empfehlungen für die Haltung der Herden während der Paarung. Er schlägt vor, Jungböcke getrennt von Altböcken und auch in höherer Zahl pro Herde decken zu lassen (bis zu 8 Jungböcke pro 100 Schafe).

Er hält es wegen der großen Schwankungsbreite in der Fruchtbarkeit der Böcke für vorteilhafter, alle Böcke zusammen zu einer Herde zu geben, als jedem Bock eine Anzahl von Mutterschafen zuzuordnen.

Herden mit niedrigerer Fruchtbarkeit der Schafe sollten mehr Böcke als üblich zugeteilt bekommen.

Croker stellt bei extensiver Haltung der Schafe in großen Koppeln während der Paarungszeit fest, daß durch die Erhöhung der Anzahl der Jungböcke pro Herde die Fruchtbarkeit gesteigert werden kann.

CROKER und LINDSAY (1970) geben je 4 Schafböcke zu Herden, in denen entweder 4 Schafe (I) oder 20 Schafe (II) pro Tag brünstig werden. In der Gruppe I werden 98% der brünstigen Schafe gedeckt, bei II sind es nur 82%. In Gruppe I werden 77% der Schafe durch 3 oder 4 Böcke gedeckt, bei II werden nur 52% der Mutterschafe von mehreren Böcken belegt. Ältere Böcke finden 90% der brünstigen Mutterschafe heraus, Jungböcke 78%.

Die häufigsten Paarungen werden abends, nachts und morgens beobachtet.

Durch Paarung mit mehr als einem Bock erhöht sich die Konzeptionsrate.

Auch LINDSAY und ELLSMORE (1968) untersuchen das Paarungsverhalten von Schafböcken. Sie beobachten, daß Böcke, wenn sie in Konkurrenz zu anderen Vartieren stehen, auch in größeren Gruppen signifikant mehr Muttern decken.

SCHRAMM (1972) findet einen signifikanten Einfluß des Bockes auf die Konzeptionsrate und die Zwischenlammzeit beim Merinolandschaf.

2.5.4. S c h u r

In Deutschland wird vorwiegend im Frühjahr vor dem Weideaustrieb geschoren. Inwieweit die Schur einen Einfluß auf die Brunst hat, ist nicht sicher geklärt. STEGENGA und KOOPS (1971) lassen 45 Texel-Mutterschafe und 22 Jährlinge im Februar und im März scheren. Es kann kein deutlicher Einfluß der Schur auf die Brunst, die Größe der Follikel und Corpora lutea oder auf die Ovar- und Uterusgewichte festgestellt werden. Die Freßlust ist bei den geschorenen Tieren signifikant größer als bei den ungeschorenen. Während des Versuches werden Temperaturen zwischen $+ 4^{\circ}$ und $+ 11^{\circ}$ C gemessen.

In einem Versuch von RUTTER et al. (1971) werden 40 Greyface- und 40 North-Country-Mutterschafe im Dezember aufgestellt. Eine Gruppe wird geschoren, die andere bleibt bis zum folgenden Juni ungeschoren.

Die im Dezember geschorenen Schafe haben signifikant mehr Lebendgeburten, ein höheres Geburtsgewicht der Lämmer und eine geringere Lämmersterblichkeit. Sie bringen 53,5% mehr lebende Lämmer zur Welt als die im Juni geschorenen Mutterschafe.

SCALES et al. (1968) untersuchen die Einflüsse einer Schur 3 Wochen vor der Paarung auf die Fruchtbarkeit über einen Zeitraum von 2 Jahren. Zwischen Geschorenen und Ungeschorenen läßt sich in der Zahl der Gästschafe und der geborenen Lämmer keine signifikante Differenz erkennen.

ADOLSTEINSSON (1972) beobachtet bei Mutterschafen bis zum 5. Lebensjahr, daß durch die Schur das Geburtsgewicht der Lämmer signifikant ansteigt.

3. Material und Methode

3.1. Stichprobe

Eine Stichprobe des Herdbuchmaterials des Landesverbands Bayerischer Schafhalter, die den Zeitraum von 1968-1970 umfaßt, wird untersucht.

Den Erhebungen der Stichprobe liegen Zahlen in den Ablambbüchern zugrunde. Diese Ablambbücher enthalten folgende Angaben:

1. Zahl der gedeckten Mutterschafe
2. Zahl der lammenden Mutterschafe
3. Zahl der Gütschafe
4. Zahl der Lämmer
 - a. Zahl der Einlinge
 - b. Zahl der Zwillinge

Anhand dieser Aufzeichnungen können Fruchtbarkeitsparameter berechnet und verglichen, sowie ihre Beeinflussung durch die Faktoren Alter, Jahreszeit, Betrieb und Region - Standort untersucht werden.

3.2. Parameter

Folgende Parameter lassen sich aus dem erfaßten Material berechnen:

1. Ablambrate in % (A) :
$$\frac{\text{geborene Lämmer}}{\text{lammende Mutterschafe}} \times 100$$

2. Scheinbare

Befruchtungsziffer in % (B) : $\frac{\text{lammende Mutterschafe}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$

3. Fruchtbarkeitszahl in % (C) : $\frac{\text{geborene Lämmer}}{\text{gedeckte Mutterschafe}} \times 100$

Die Abkürzungen A, B und C werden im Text und in den Tabellen für die jeweiligen Parameter eingesetzt.

Der statistische Vergleich zwischen den Klassen in der Ablammrate und der scheinbaren Befruchtungsziffer erfolgt durch eine Varianzanalyse nach Hahn und Le Roy (1962/63), da die Parameter Ablammrate (A) und scheinbare Befruchtungsziffer (B) binomialverteilte Zufallsvariablen sind.

Die Fruchtbarkeitszahl (C) wird mit dem χ^2 - Test geprüft.

Alle Berechnungen werden auf einer Olivetti P 102 des Instituts für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München durchgeführt.

3.3. U m f a n g d e r S t i c h p r o b e

Anhand der Zahlen der Mutterschafe, Lämmer und Güstschafe (s. Tab. 1) werden die Stichprobe und das gesamte Datenmaterial des bayerischen Herdbuches der Schafe aus den Jahren 1968-1970 gegenübergestellt.

	lammende Muttersch.	gedeckte Muttersch.	geborene Lämmer	Güstsche
Bayern	10281	11330	15798	957
Stichprobe	3189	3368	4590	179

Tab. 1: Anteil der Stichprobe am Gesamtherdbuchbestand (1968-1970)

Bezogen auf die Zahl der gedeckten Mutterschafe umfaßt die Stichprobe 29,73% des gesamten Herdbuchmaterials.

3.4. V e r t e i l u n g d e r S t i c h - p r o b e a u f d a s A l t e r

Da anzunehmen ist, daß das Alter einen Einfluß auf die Fruchtbarkeitsparameter hat, wird in Tab. 2 die Verteilung der Mutterschafe und Lämmer auf die Altersklassen in der Stichprobe dargestellt.

Alter i. Jahren	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9
Altersklassen	I	II	III	IV
lammende Mutterschafe	1374	1212	530	73
gedeckte Mutterschafe	1446	1257	583	82
Lämmer	1958	1769	763	100
Güstsche	72	45	53	9

Tab. 2: Verteilung der Altersklassen

Es werden jeweils 2 Jahre zu einer Altersklasse zusammengefaßt (s. Tab. 2). Es lassen sich dann die Leistungen zwischen den Altersklassen vergleichen.

Alter i. Jahre		2-3	4-5	6-7	8-9
Altersklassen		I	II	III	IV
Koppelschafhaltung	ged. Muttersch.	137	153	73	-
	lam. Muttersch.	133	151	70	-
	Lämmer	184	237	114	-
Wanderschafhaltung	ged. Muttersch.	322	251	113	34
	lam. Muttersch.	305	242	102	33
	Lämmer	457	367	140	44
kombin. Koppelschafhaltung	ged. Muttersch.	824	628	247	33
	lam. Muttersch.	780	603	217	27
	Lämmer	1130	888	325	38
Gutschäferei	ged. Muttersch.	163	225	150	15
	lam. Muttersch.	156	216	141	13
	Lämmer	187	277	184	18

Tab. 3 : Altersverteilung der Mutterschafe und Lämmer in den Managementklassen

Um den Einfluß des Alters auf die Fruchtbarkeitsparameter in den Managementklassen untersuchen zu können, gibt Tab. 3 eine Übersicht über die Verteilung der Altersklassen getrennt nach Managementklassen.

Bei der Koppelschafhaltung ist die 4. Altersklasse nicht mehr vertreten, weil dieser Betrieb alle güsten Schafe sofort merzt und der Anteil der güsten Schafe

nach der III. Altersstufe stark ansteigt (s. Tab. 3).

3.5. V e r t e i l u n g d e r S t i c h - p r o b e a u f J a h r e s z e i t e n

Um die Jahreszeit als Einflußgröße untersuchen zu können, werden die Aufzeichnungen über die Lammzeiten herangezogen.

Aus Tab. 4 geht die jahreszeitliche Verteilung der Lammungen der Stichprobe in den Managementklassen hervor.

		Frühj.	Sommer	Herbst	Winter
Stich- probe	Ln	587	590	1113	899
	Lä	846	806	1613	1325
Koppel- schafh.	Ln	116	81	100	57
	Lä	177	119	153	86
Wander- schafh.	Ln	108	114	163	297
	Lä	161	165	239	443
kombin. K.-Halt.	Ln	278	318	577	454
	Lä	403	429	870	679
Guts- schäferei	Ln	85	77	273	91
	Lä	105	93	351	117

Ln= Lammungen; Lä= Lämmer

Tab. 4: Jahreszeitliche Verteilung der Lammungen

Mit Hilfe dieses Zahlenmaterials kann die Ablammrate in ihrer jahreszeitlichen Schwankung betrachtet werden. Von den Fruchtbarkeitsparametern ist nur die Ablammrate pro Monat errechenbar, da die Zahlen der ge-

deckten Schafe und der Gütschafe in den Ablambbüchern nur dem jeweiligen Jahr, nicht aber den Monaten zugeordnet sind.

Die Lammungen im Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter werden zusammengefaßt und verglichen. Jeder Jahresabschnitt umfaßt 3 Lammungsmonate, wobei für das Frühjahr die Monate März, April, Mai, für den Sommer die Monate Juni, Juli, August und für den Herbst September, Oktober und November herangezogen werden. Die Monate Dezember, Januar und Februar entsprechen der Winterlammung.

Es soll untersucht werden, ob die Jahreszeit einen Einfluß auf die Fruchtbarkeitsparameter hat. Weiterhin wird untersucht, ob der Einfluß der Jahreszeit in den Managementklassen gleich oder unterschiedlich ist (s. Tab. 4).

3.6. V e r t e i l u n g d e r S t i c h - p r o b e a u f d i e B e t r i e b s - f o r m e n (H a l t u n g s f o r m e n)

Es werden 4 Betriebsformen unterschieden:

1. Die Koppelschafhaltung

Die Schafe werden in eingezäunten Weiden gehalten, die nach Bedarf gewechselt werden (Umtriebsweide). Die Koppelschafhaltung ist eine sehr intensive Haltungsform. Die Herdengröße des erfaßten Betriebes mit Koppelschafhaltung ist relativ groß.

2. Die Wanderschafhaltung

Sie ist die klassische Form der Schafhaltung in Süddeutschland. In den Sommermonaten wird über große Distanzen gewandert. Im Winter ist die Herde am Heimatort, weidet Brach- und Stoppelflächen und wird, wenn erforderlich, im Stall gehalten.

3. Die kombinierte Koppelschafhaltung

Die Betriebe, die diese Haltungsform betreiben, sind vorwiegend standortgebunden und nutzen eigene Weiden, sowie die in kleinerer Entfernung angebotenen Weideflächen. Es sind oft ehemalige Wanderschafhaltungen, die zu einer intensiveren Wirtschaftsform übergehen. Die Haltung wird hierdurch rationeller und die Futterkosten werden geringer. Diese Haltungsform ist somit dadurch gekennzeichnet, daß Koppelschafhaltung und Wanderschafhaltung mit der gleichen Herde wechselweise durchgeführt werden.

4. Die Gutsschäfferei

Diese Form der Schafhaltung ist immer eine Lohnschäfferei. Es handelt sich meist um Herden, die in größeren Ackerbaubetrieben die anfallenden Hüteflächen (Obstgärten, Stoppeln und Weiden) abweiden und im Winter vorwiegend im Stall gefüttert werden.

Tab. 5 zeigt, wie sich die Betriebe auf die Managementklassen verteilen.

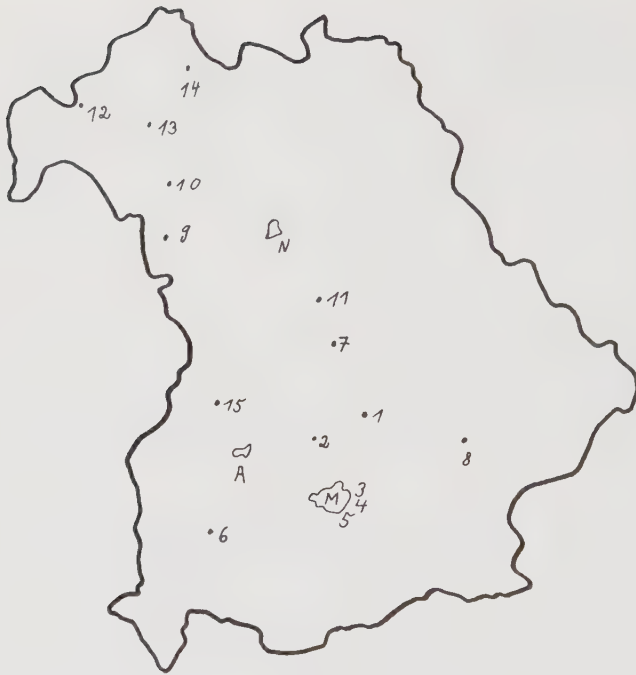


Abb. 1: Standorte der untersuchten Betriebe

- 1 - Pfaffenhofen
- 2 - Aichach
- 3 - München
- 4 - München
- 5 - München
- 6 - Landsberg
- 7 - Kehlheim
- 8 - Vilshofen
- 9 - Rothenburg o. d. Tauber
- 10 - Uffenheim
- 11 - Neustadt/ Aisch
- 12 - Aschaffenburg
- 13 - Gmünden
- 14 - Neustadt/ Saale
- 15 - Dillingen

	Koppel- schafh.	Wander- schafh.	kombinierte Koppelschafh.	Guts- schäferei
Betriebs-Nr.	4	7, 10 11, 15	1, 3, 5, 6, 9, 13, 14	2, 8, 12
lammende Mutterschafe	354	682	1627	526
gedeckte Mutterschafe	363	720	1732	553
geborene Lämmer	535	1008	2381	666
Gütschafe	9	38	105	27

Tab. 5: Verteilung der Stichprobe auf die Management-
klassen

Die geographische Lage der Betriebe der Stichprobe geht aus der Abb. 1 hervor.

Die kombinierte Koppelschafhaltung und die Wanderschafhaltung sind die vorherrschenden Betriebsformen in Bayern. Wie Tab. 5 zeigt, stellen diese Betriebsformen auch den größten Anteil der Schafe in der Stichprobe.

Die Koppelschafhaltung kann nur in einem Betrieb untersucht werden (s. Tab. 5), da alle anderen Betriebe keine reine Koppelschafhaltung betreiben.

3.7. V e r t e i l u n g d e r S t i c h p r o b e a u f d i e R e g i o n e n

Die Stichprobe erfaßt alle 5 Regionen des Landesverbands Bayerischer Schafhalter, die sich mit 5 Regierungsbezirken decken (s. Tab. 6).

Regionen		lammende Muttersch.	gedeckte Muttersch.	gedeckte Muttersch. %	Lämmer	Güst- schafe
Oberbay.	Ges.	3070	3334	29,43	4769	264
	St.	1392	1478	13,05	1985	86
Niederbay.	Ges.	968	1071	9,45	1513	103
	St.	342	365	3,22	479	23
Mittelfrank.	Ges.	1559	1639	14,47	2451	80
	St.	772	790	6,97	1213	18
Unterfrank.	Ges.	2939	3275	28,91	4328	337
	St.	622	663	5,85	826	41
Schwaben	Ges.	1746	2010	17,74	2737	265
	St.	61	72	0,64	87	11
total	Ges.	10282	11330	100,00	15798	1049
	St.	3189	3368	29,73	4590	179

Ges.= Gesamtmaterial; St.= Stichprobe

Tab. 6: Anteil der Stichprobe am Gesamtherdbuch-
bestand nach Regionen

In jeder Region kann strukturbedingt nicht die gleiche Anzahl an Betrieben untersucht werden. Der größte Teil der Herdbuchbetriebe befindet sich in den Regionen Oberbayern und Mittelfranken. Tab. 6 zeigt, daß in diesen Regionen auch die umfangreichsten Stichproben erfaßt werden.

In Schwaben kann nur ein Herdbuchbetrieb untersucht werden, da zur Zeit der Untersuchung nur von diesem Betrieb Ablammbücher zur Verfügung stehen.

In Tab. 7 werden die Fruchtbarkeitsparameter des Gesamtmaterials und der Stichprobe in den einzelnen Regionen gegenübergestellt.

Regionen		n	Ablamm- rate	scheinb. Befrucht.	Fruchtbar- keitsz.
Oberbay.	Ges.	3334	155,34	92,08	143,04
	St.	1478	142,60	93,70	134,30
Niederbay.	Ges.	1071	156,30	90,38	141,27
	St.	365	140,06	93,69	131,23
Mittelfr.	Ges.	1639	157,22	95,12	149,54
	St.	790	157,12	97,72	153,54
Unterfr.	Ges.	3275	147,31	89,71	132,15
	St.	663	132,80	93,82	124,59
Schwaben	Ges.	2010	156,76	86,87	136,17
	St.	72	142,62	84,72	120,83
total	Ges.	11330	153,66	90,74	139,44
	St.	3368	143,93	94,69	136,28

Ges.= Gesamtmaterial; St.= Stichprobe

Tab. 7: Vergleich der Fruchtbarkeitsparameter (in %)
der Stichprobe mit dem Gesamtmaterial nach Re-
gionen

In den Regionen Oberbayern, Niederbayern und Unterfranken ist jeweils ein Gutsbetrieb in der Stichprobe enthalten. Die relativ niedrige Fruchtbarkeitsleistung dieser Gutsbetriebe führt zu einer stärkeren Senkung der Fruchtbarkeitsparameter der Stichprobe im Vergleich zum Gesamtmaterial.

In Mittelfranken, einer Region, in der kein Gutbetrieb untersucht wird, weichen hingegen die Parameterwerte nur geringfügig von denen des Gesamtmaterials ab.

4. E r g e b n i s s e

4.1. A l t e r s e i n f l ü s s e

Zwischen den auf Seite 36 definierten Altersklassen werden die Fruchtbarkeitsparameter verglichen (s. Tab. 8).

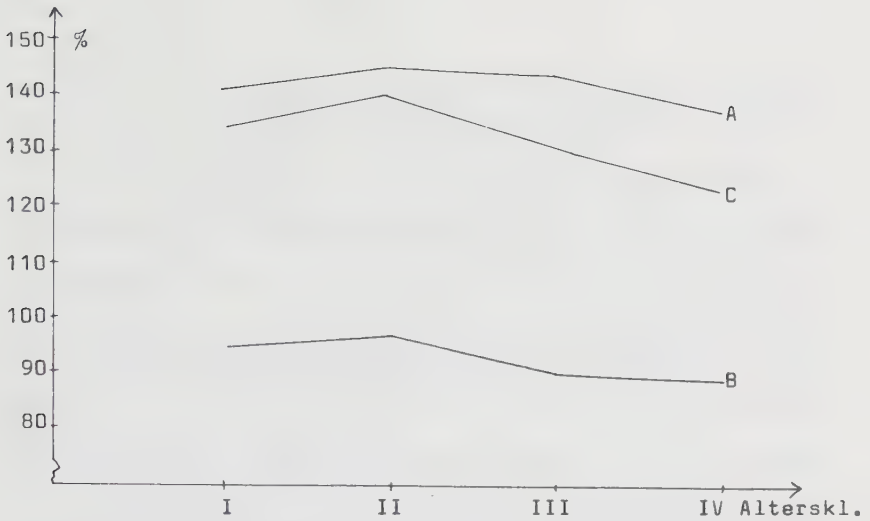
Altersklassen	I	II	III	IV	total
n	1446	1257	583	82	3368
Ablammrate (A)	142,50	145,96	143,96	136,99	143,93
scheinbare Befruchtungsz. (B)	95,02	96,42	90,91	89,02	94,69
Fruchtbar- keitszahl (C)	135,41	140,73	130,87	121,95	136,28

Tab. 8: Fruchtbarkeitsparameter in den Altersklassen in %

Mit zunehmendem Alter der Mutterschafe nimmt die Ablammrate (A) ab. Die Differenzen der Ablammrate (A) zwischen den Altersklassen sind statistisch nicht gesichert.

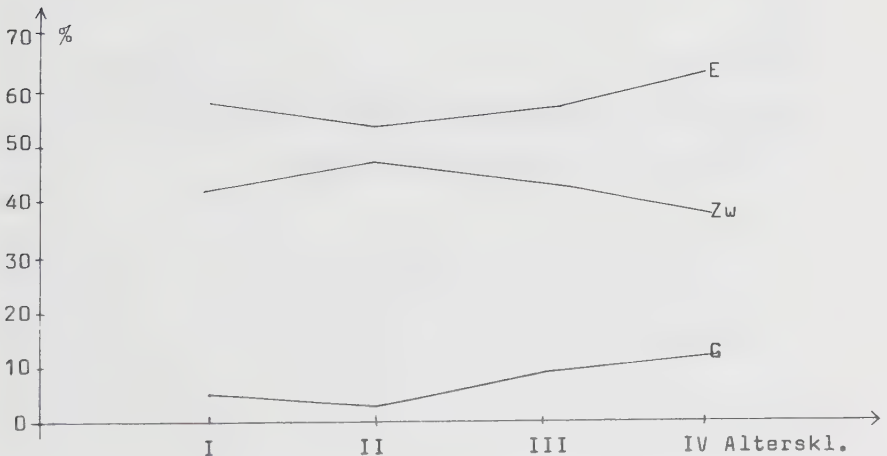
Einen starken Abfall von der II. zur III. Altersstufe zeigt die Kurve der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) (s. Abb. 2). Dieser Abfall ist mit $p < 0,001$ statistisch gesichert ($F_{3,3364} = 10,00$).

Der mit zunehmendem Alter steigende Anteil an Gütschafen ist für diese Differenz wohl vor allem verantwortlich (s. Abb. 3).



A= Ablammrate; B= scheinbare Befruchtungsziffer;
C= Fruchtbarkeitszahl

Abb. 2: Altersabhängigkeit der Fruchtbarkeitsparameter



E= Einlingsgeburten; Zw= Zwillingsgeburten; G= Gütschafe

Abb. 3: Anteil der Einlings-, Zwillingsgeburten und
Gütschafe in den Altersklassen

Ähnlich wie die scheinbare Befruchtungsziffer (B) verhält sich die Fruchtbarkeitszahl (C), die von allen Fruchtbarkeitsparametern in der IV. Altersklasse am stärksten abfällt. Die Fruchtbarkeitszahl (C) wird durch den Anteil an Gütschafen und die Zwillingsrate bestimmt. Die Unterschiede in der Fruchtbarkeitszahl (C) zwischen den Altersklassen sind hoch signifikant ($\chi^2_6 = 33,68$; $p < 0,001$).

Dies ist auf das Ansteigen der Gütschafe in der III. und IV. Altersklasse und, wie aus Abb. 3 hervorgeht, auf den leichten Anstieg der Zwillingsrate von der I. zur II. Altersklasse und den Abfall in der III. und IV. Altersklasse zurückzuführen.

In der II. Altersstufe erreichen die Schafe der Stichprobe in den untersuchten Fruchtbarkeitsparametern den Höchststand (A: 145,96%; B: 96,42%; C: 140,73%) (s. Tab. 8).

Der Alterseinfluß ist somit von wesentlicher Bedeutung und muß beim Vergleich zwischen verschiedenen Haltungsformen berücksichtigt werden.

4.2. S a i s o n a l e E i n f l ü s s e

4.2.1. E i n f l u ß d e r J a h r e s z e i t a u f d i e A b l a m m r a t e (A)

Für die nachfolgenden Auswertungen kann nur die Ablammrate (A) für das Gesamtmaterial getrennt nach Monaten berechnet werden.

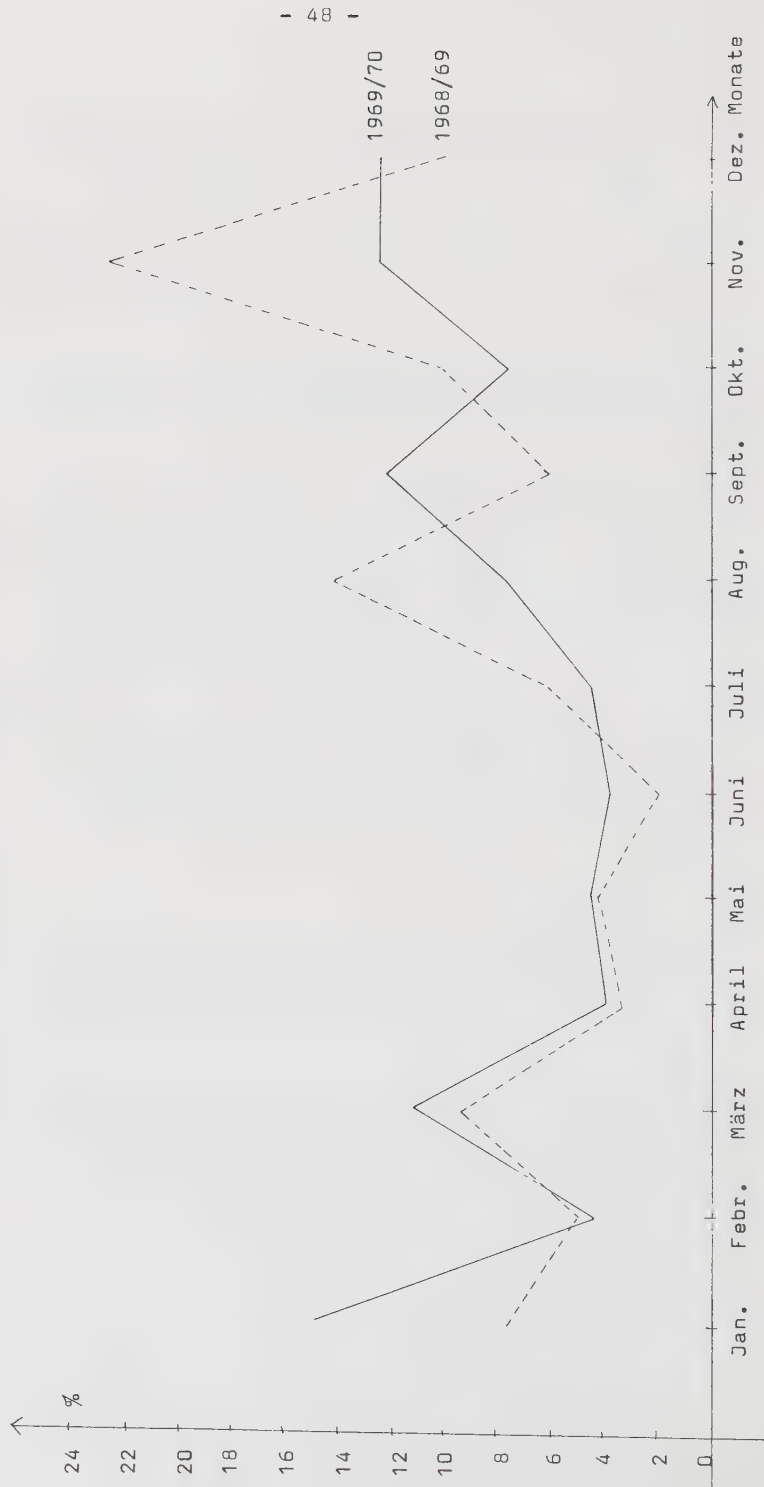
Zur Berechnung der anderen Parameter würde die Zahl der pro Monat gedeckten Mutterschafe und der Güstschafe benötigt. Diese Daten werden jedoch in der Statistik des Landesverbands Bayerischer Schafhalter nach Jahren zusammengefaßt.

In Abb. 4 ist die prozentuale Verteilung der Ablammungen über das Jahr aufgetragen. Drei Hauptlammzeiten, im Frühjahr, Herbst und Winter sind klar zu erkennen.

In Tab. 9 wird der Einfluß der Jahreszeit auf die Höhe der Ablammrate (A) anhand eines Vergleiches von Mittelwerten gezeigt.

Die Ablammrate (A) ist im Sommer (136,61%) mit $p < 0,001$ ($F_{3,3185} = 5,8$) signifikant niedriger als im Frühjahr (144,12%), Herbst (144,92%) und Winter (147,39%).
(s. Tab. 9)

Abb. 4: Verteilung der Ablammungen über das Jahr



		Frühj.	Sommer	Herbst	Winter	total
Ln	n	587	590	1113	899	3189
	%	18,41	18,50	34,90	28,19	100
E	n	328	374	613	473	1788
	%	18,34	20,93	34,28	26,45	100
Zw	n	259	216	500	426	1401
	%	18,49	15,42	35,69	30,40	100
A	%	144,12	136,61	144,92	147,39	143,93

Ln= Lammungen; E= Einlingsgeburten; Zw= Zwillingsgeburten

A= Ablammrate

Tab. 9: Einfluß der Jahreszeit auf die Ablammrate (A)

Zwischen Frühjahrs-, Herbst- und Winterlammung besteht kein statistisch gesicherter Unterschied.

4.2.2. E i n f l u ß d e r J a h r e s z e i t a u f d i e A b l a m m r a t e (A) i n n e r h a l b A l t e r s k l a s s e n

Auch innerhalb der Altersklassen unterliegt die Ablammrate (A) einem jahreszeitlichen Einfluß.

Wie aus Tab. 10 ersichtlich wird, nimmt die Sommerlammung in allen 4 Altersklassen die niedrigsten Werte in der Ablammrate (A) ein.

Alterskl.		Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter	total
I	Ln	n	236	239	483	416
		%	17,18	17,39	35,15	30,28
	A		143,64	136,40	143,48	144,23
						142,50
II	Ln	n	219	224	402	367
		%	18,07	18,48	33,17	30,28
	A		144,75	137,50	146,77	150,95
						145,96
III	Ln	n	113	116	199	102
		%	21,32	21,89	37,54	19,25
	A		149,56	136,27	145,73	148,04
						143,96
IV	Ln	n	19	11	29	14
		%	26,03	15,06	39,73	19,18
	A		136,84	127,27	137,93	142,86
						136,99

Ln= Lammungen, A= Ablammmrate in %

Tab. 10: Einfluß der Jahreszeit auf die Ablammmrate (A) in den Altersklassen

Mit 137,50% wird in der II. Altersklasse der höchste Wert bei der Sommerlammung erreicht. Diese Altersstufe übertrifft in der Höhe der Ablammrate (A) auch in den übrigen Jahreszeiten alle anderen Altersklassen und erreicht ihr Maximum in der Winterlammung mit 150,95% (s. Tab. 10).

Der Vergleich der Ablammrate (A) zwischen Frühjahrs-, Sommer-, Herbst- und Winterlammung ergibt in der II. Altersklasse eine Signifikanz von $p < 0,025$ ($F_{3,1208} = 3,44$).

Herbst- und Winterlammung der II. Altersstufe, sowie Frühjahrs-, Herbst- und Winterlammung der III. Altersstufe zeigen die höchsten Werte der Ablammrate (A) (s. Tab. 10).

Es empfiehlt sich daher für den praktischen Zuchtbetrieb, die Mutterschafe so zu belegen, daß die Lammungen im Herbst und Winter bzw. im Frühjahr erfolgen und Sommerlammungen möglichst vermieden werden.

4.2.3. E i n f l u ß d e r J a h r e s z e i t i n n e r h a l b M a n a g e m e n t - k l a s s e n

Tab. 11 zeigt den Einfluß der Jahreszeit auf die Ablammrate (A) in den 4 Managementklassen.

Alle 4 Haltungsformen haben im Sommer niedrigere Ablammraten (A) als im Frühjahr, Herbst und Winter.

Diese Differenz kann jedoch nur in der kombinierten Koppelschafhaltung gesichert werden ($F_{3,1623} = 7,76$; $p < 0,001$).

Die Betriebe dieser Managementklasse haben im Sommer niedrigere Zwillingsraten als in der übrigen Jahreszeit.

Herbst und früher Winter werden bis auf die Koppelschafhaltung von allen Managementklassen als Ablammzeit bevorzugt. Dies hat den Vorteil, daß die Lämmer ihre ersten Lebenswochen vor Einbruch der winterlichen Kälte verbringen. Auch ist die Möglichkeit der Beifütterung der Lämmer im Herbst und Winter besser gegeben, da die Herde häufig über Nacht im Stall gehalten wird.

Koppelschafhaltung		Wanderschafhaltung	kombinierte Koppel- schafhaltung	Guttschäferei
Frühj.	Ln	116	108	278
	%	32,77	15,84	17,09
	A	152,59	149,07	144,96
Sommer	Ln	81	114	318
	%	22,88	16,72	19,55
	A	146,91	144,74	134,91
Herbst	Ln	100	163	577
	%	28,25	23,90	35,46
	A	153,00	146,63	150,78
Winter	Ln	57	297	454
	%	16,10	43,55	27,90
	A	150,88	149,16	149,56
total	(Ln) n	354	682	1627
	A	151,13	147,80	146,34

Ln= Lammungen, A= Ablammrate in %

Tab. 11: Einfluß der Jahreszeit auf die Ablammrate (A) in den Managementklassen

4.3. Einfluß der Managementklasse

4.3.1. Unterschiede zwischen Managementklassen

Tab. 12 zeigt, daß die Managementklassen einen Einfluß auf die Höhe der Fruchtbarkeitsparameter haben.

		Koppel- schafh.	Wander- schafh.	kombin. Haltung	Guts- schäferei	total
Betriebe	n	1	4	7	3	15
Betriebs	Nr.	4	7,10,11,15	1,3,5,6, 9,13,14	2,8,12	
Schafe	n	363	720	1732	553	3368
Frucht-	A	151,13	147,80	146,34	126,62	143,93
barkeits-	B	97,52	94,72	93,94	95,12	94,69
parameter	C	147,38	140,00	137,47	120,43	136,28

A= Ablamtrate; B= scheinbare Befruchtungsziffer;

C= Fruchtbarkeitszahl

Tab. 12: Einfluß der Managementklassen auf die Fruchtbarkeitsparameter in %

Bei der Ablamtrate (A) und der Fruchtbarkeitszahl (C) haben die Koppelschafhaltung, die Wanderschafhaltung und die kombinierte Koppelschafhaltung signifikant höhere Werte als die Gutsschäferei:

Ablamtrate (A) $F_{3,3185} = 27,21$ $p < 0,001$

Fruchtbarkeitszahl (C) $\chi^2_6 = 87,57$ $p < 0,001$

Die Koppelschafhaltung hat die höchsten Werte in den Fruchtbarkeitsparametern (A: 151,13%; B: 97,52%; C: 147,38%) (s. Tab. 12). Da es sich nur um einen Betrieb handelt, läßt sich hieraus allerdings keine für ganz Bayern gültige Aussage ableiten.

Die Werte der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) weichen bei allen 4 Managementklassen nicht wesentlich voneinander ab, so daß zwischen den Betriebsformen keine statistische Differenz besteht. Zwischen den Einzelbetrieben dagegen läßt sich bei der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) eine Signifikanz nachweisen. Die Differenzen zwischen Betrieben werden beim Vergleich der Managementklassen weitgehend ausgeglichen, da Betriebe mit Überdurchschnittlichen und unterdurchschnittlichen Werten in einer Managementklasse zusammengefaßt werden.

Die Unterschiede bei der Ablammrate (A) und der Fruchtbarkeitszahl (C) sind vor allem auf die verschiedene Zwillingshäufigkeit in den Managementklassen zurückzuführen.

So ist z. B. die Ablammrate (A) bei der Wanderschafhaltung nahezu gleichgroß wie in der kombinierten Koppelschafhaltung, während sie bei der Gutsschäferei 17,21% unter dem Durchschnitt liegt (s. Tab. 12).

Die Unterschiede sind u. a. darauf zurückzuführen, daß in den ersten Managementklassen Zwillingsgeburten bevorzugt werden, während die Gutsschäfereien das Einzel-lamm vorziehen.

Eine Ausnahme bildet bei den Gutsschäfereien Betrieb Nr. 8, der mit A: 149,00% und C: 147,52% eine hohe Fruchtbarkeitsleistung erbringt (s. Tab. 13).

4.3.2. Betriebseinflüsse innerhalb Managementklassen

Es werden die Mittelwerte der Fruchtbarkeitsparameter in den einzelnen Betrieben errechnet und miteinander verglichen. In Tab. 13 wird jeder Einzelbetrieb seiner Managementklasse und Region zugeordnet.

Es soll untersucht werden, ob die Einzelbetriebe innerhalb der Managementklasse vergleichbare Fruchtbarkeitsleistungen erbringen.

Wegen größerer Betriebszahlen und der dadurch sichereren Aussage werden nur die Einzelbetriebe in der Wanderschafthaltung und in der kombinierten Koppelschafhaltung verglichen.

Wanderschafthaltung

Die besten Werte sowohl in der Managementklasse Wanderschafthaltung als auch von allen 15 erfaßten Betrieben erreicht Betrieb Nr. 10. Mit A: 170,63%; B: 100,00% und C: 170,63% liegt die Fruchtbarkeitsleistung dieses Betriebes (Nr. 10) signifikant höher als in den anderen Betrieben (Nr. 7, 11 und 15) der Wanderschafthaltung ($p < 0,001$).

Koppel- schafn.		Wanderschafhaltung				kombinierte Koppelschafhaltung				Guttschäfererei			
Region	Obb.	Nb.	Mf.	Schw.	Obb.	Mf.	Uf.	Obb.	Nb.	Uf.	total		
Betriebs Nr.	4	7	10 11	15	1	3 5	13 14	2	8	12			
Schafe	n 363	264	160 224	72	206 233 348	94 406	150 295	234	101	218	3358		
Frucht- barkeits- parameter	A 151,1 B 97,5 C 147,4	136,4 91,7 125,0	170,6 145,2 100,0 97,8 170,6 141,9	142,6 84,7 120,8	150,0 152,7 143,8 96,1 86,3 97,1 144,2 131,8 139,7	112,1 158,3 96,8 96,8 108,5 153,2	141,0 138,9 89,3 92,2 126,0 128,1	122,9 89,7 110,3	149,0 119,9 99,0 99,1 147,5 118,9		143,9 94,7 136,3		

A= Ablammrate, B= scheibare Befruchtungsziffer, C= Fruchtbarkeitszahl

Tab. 13: Einfluß des Einzelbetriebes in den Managementklassen auf die Fruchtbarkeitsparameter

Läßt man die hohen Parameterwerte des Betriebes Nr. 10 unberücksichtigt, so ergeben sich beim Vergleich der Einzelbetriebe innerhalb der Wanderschafthaltung folgende statistische Differenzen:

Ablamtrate (A)	$F_{2,519} = 1,84$	nicht signifik.
scheinbare Befruchtungsziffer (B)	$F_{2,557} = 8,67$	$p < 0,001$
Fruchtbarkeitszahl (C)	$\chi^2_4 = 20,33$	$p < 0,001$

Die Differenzen in der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C) zwischen den Einzelbetrieben in der Wanderschafthaltung gehen auf die unterschiedliche Zahl der Gütschafe zurück. Sie unterliegt offensichtlich stärker dem Einfluß des Einzelbetriebes als der Managementklasse.

Dagegen läßt sich bei der Anzahl der Zwillingsgeburten ein deutlicher Einfluß durch die Betriebsart nachweisen, da in der Ablamtrate (A) bei der Mehrzahl der Einzelbetriebe keine signifikanten Differenzen auftreten.

Kombinierte Koppelschafhaltung

In der kombinierten Koppelschafhaltung ergibt sich bei den Einzelbetrieben eine Spannweite von 46,2% für die Ablamtrate (A), 10,5% für die scheinbare Befruchtungsziffer (B) und 44,7% für die Fruchtbarkeitszahl (C) (s. Tab. 13).

Die große Differenz zwischen den Fruchtbarkeitsleistungen der Einzelbetriebe in der kombinierten Koppelschafhaltung geht vorwiegend auf die Fruchtbarkeitsparameter des Betriebes Nr. 6 zurück, der mit A: 119,09% und C: 108,51% die niedrigsten Werte aller erfaßten 15 Einzelbetriebe aufweist. Dieser Betrieb befindet sich zur Zeit der Untersuchung in einer Aufstockungsphase und wird daher bei der folgenden statistischen Auswertung nicht berücksichtigt.

Betrieb Nr. 9, der Betrieb mit der größten Kopfzahl, zeigt die höchsten Werte aller Fruchtbarkeitsparameter in der kombinierten Koppelschafhaltung (A: 158,27%; B: 96,80% und C: 153,20%) (s. Tab. 13).

Vergleicht man die Fruchtbarkeitsleistungen der Einzelbetriebe der kombinierten Koppelschafhaltung, ohne die hohen Parameterwerte von Betrieb Nr. 9 zu berücksichtigen, so ergeben sich folgende statistische Differenzen:

Ablamtrate (A)	$F_{4,1138} = 2,96$	$p < 0,005$
scheinbare Befruchtungsziffer (B)	$F_{4,1227} = 7,43$	$p < 0,001$
Fruchtbarkeitszahl (C)	$\chi^2_8 = 41,89$	$p < 0,001$

Wie bei der Wanderschafhaltung zeigen die Einzelbetriebe auch in der kombinierten Koppelschafhaltung in der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C) hochsignifikante Unterschiede.

Dagegen ist die Ablammrate nur signifikant.

Die Untersuchungen machen deutlich, daß die Managementklasse offensichtlich einen Einfluß auf die Zwillingsfruchtbarkeit hat. Dagegen scheint die Zahl der Gütschafe stärker dem Einfluß des Einzelbetriebes zu unterliegen.

4.3.3. A l t e r s e i n f l ü s s e i n n e r - h a l b M a n a g e m e n t k l a s s e n

Tab. 14 zeigt den Einfluß des Alters auf die Fruchtbarkeitsparameter innerhalb der Managementklassen.

In der Koppelschafhaltung steigt die Ablammrate (A) bis zur III. Altersstufe signifikant an ($F_{2,351} = 7,63$; $p < 0,001$), während sich bei der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C) innerhalb der Altersklassen keine statistisch gesicherten Differenzen ergeben (s. Tab. 14).

Die geringsten Schwankungen aller Managementklassen weist die Gutsschäfferei bei allen Fruchtbarkeitsparametern innerhalb der Altersklassen auf. Die Differenzen können statistisch nicht gesichert werden. Die verhältnismäßig geringe Zahl an Gütschafen und die Bevorzugung des Einzelammes pro Geburt sind für diese Entwicklung verantwortlich.

Fruchtbarkeitsparameter		Altersklassen				total
		I	II	III	IV	
K	n	137	153	73	-	336
	A	138,35	156,95	162,86	-	151,13
	B	97,08	98,69	95,89	-	97,52
	C	134,31	154,90	156,16	-	147,38
W	n	322	251	113	34	720
	A	149,84	151,65	137,25	133,33	147,80
	B	94,72	96,41	90,27	97,06	94,72
	C	141,93	146,22	123,89	129,41	140,00
KK	n	824	628	247	33	1732
	A	144,87	147,26	149,77	140,74	146,34
	B	94,66	96,02	87,85	81,82	93,94
	C	137,14	141,40	131,58	115,15	137,47
G	n	136	225	150	15	553
	A	119,87	128,24	130,50	138,46	126,62
	B	95,71	96,00	94,00	86,67	95,12
	C	114,72	123,11	122,67	120,00	120,43

K= Koppelschafhaltung, W= Wanderschafhaltung
 KK= kombinierte Koppelschafhaltung, G= Gutsschäferei

Tab. 14: Alterseinflüsse auf die Fruchtbarkeitsparameter
 innerhalb der Managementklassen

Bei der Wanderschafhaltung und der kombinierten Koppelschafhaltung lassen sich deutliche Unterschiede in der Fruchtbarkeitsleistung innerhalb der Altersklassen erkennen.

Tab. 15 zeigt die p-Werte aus dem Vergleich der Fruchtbarkeitsparameter innerhalb der Altersklassen bei diesen Managementklassen.

Management- klasse	Fruchtbarkeits- parameter	
Wanderschaf- haltung	A	$F_{3,678} = 3,04 \quad p < 0,05$
	B und C	nicht signifik.
kombin. Kop- pelschafhalt.	A	nicht signifik.
	B	$F_{3,1728} = 9,50 \quad p < 0,001$
	C	$\chi^2_6 = 180,47 \quad p < 0,001$

A= Ablammrate; B= scheinbare Befruchtungsziffer;
C= Fruchtbarkeitszahl

Tab. 15: Vergleich der Fruchtbarkeitsparameter innerhalb der Altersklassen bei Wanderschafhaltung und kombinierter Koppelschafhaltung

Bei der Wanderschafhaltung erkennt man einen signifikanten Abfall der Ablammrate (A) nach der II. Altersklasse. Offensichtlich unterliegen Mutterschafe in der Wanderschafhaltung stärkeren Belastungen als in den vergleichbaren anderen Betriebsformen.

Die naturgemäß höhere Beanspruchung durch große Wanderdistanzen, klimatische Einflüsse und häufigen Futterwechsel wirken sich nach dem 5. Lebensjahr besonders durch geringere Zwillingssträchtigkeit aus.

Durch konsequente Merzung der Gütschafe weisen die scheinbare Befruchtungsziffer (B) und die Fruchtbarkeitszahl (C) innerhalb der Altersklassen keine statistischen Differenzen auf (s. Tab. 14 und 15).

Bei der kombinierten Koppelschafhaltung, einer Managementklasse, die im Vergleich zur Wanderschafhaltung geringere Anforderungen an die körperliche Leistung des Schafes stellt, steigt die Zwillingssträchtigkeit bis zum 7. Lebensjahr laufend an.

Es kommt bei der kombinierten Koppelschafhaltung nach der II. Altersstufe zu einem hochsignifikanten Abfall in der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C), weil sich nach dem 5. Lebensjahr die Zahl der Gütschafe stärker als in den anderen Betriebsformen erhöht (s. Tab. 14 und 15).

4.4. Regionale Einflüsse

Beim Vergleich der Fruchtbarkeitsleistungen zwischen den Regionen (s. Tab. 16 und Abb. 5) ergeben sich für alle Fruchtbarkeitsparameter signifikante Differenzen:

Ablammrate (A)	$F_{4,3184} = 5,32$	$p < 0,001$
scheinbare Befruchtungsziffer (B)	$F_{4,3363} = 12,40$	$p < 0,001$
Fruchtbarkeitszahl (C)	$\chi^2_8 = 70,73$	$p < 0,001$

	Oberbay.	Niederbay.	Mittelfr.	Unterfr.	Schwaben	total
Betriebs- Nr.	1-6	7-8	9-11	12-14	15	
n	1482	382	787	644	73	3368
A	145,58	142,66	150,13	137,87	140,48	143,93
B	94,13	94,50	98,09	93,48	80,82	94,69
C	135,16	134,82	147,27	128,88	113,70	136,28

A = Ablammrate; B = scheinbare Befruchtungsziffer;

C = Fruchtbarkeitszahl

Tab. 16: Vergleich der Fruchtbarkeitsparameter zwischen den Regionen

Auch die Fruchtbarkeitsparameter des Gesamtherdbuchmaterials in Bayern zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Regionen:

Ablamtrate (A)	$F_{4,10276} = 17,20$	$p < 0,001$
scheinbare Befruchtungsziffer (B)	$F_{4,11325} = 22,50$	$p < 0,001$
Fruchtbarkeitszahl (C)	$\chi^2_8 = 634,48$	$p < 0,001$

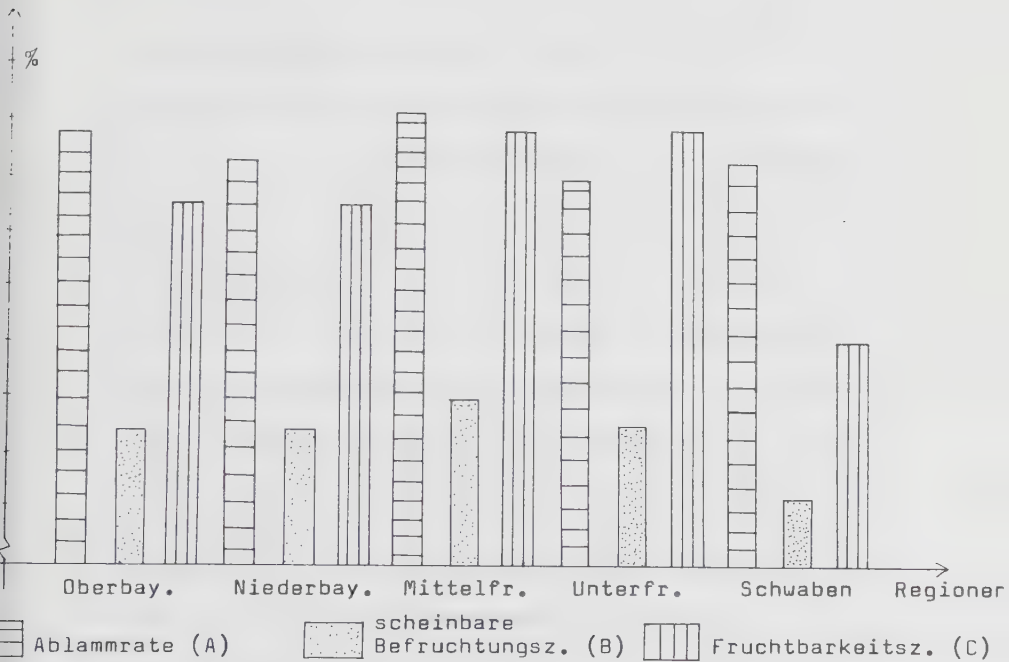


Abb. 5: Fruchtbarkeitsparameter in den Regionen

Aus Tab. 16 und Abb. 5 geht hervor, daß die Regionen Mittelfranken und Oberbayern in allen Fruchtbarkeits-

parametern die höchsten Werte erreichen.

So liegt die Ablammrate (A) in Oberbayern und Mittelfranken um 12,26% bzw. 1,65% über dem Durchschnittswert von 143,93%.

Bei der Fruchtbarkeitszahl (C) weist nur Mittelfranken einen um 10,99% über dem Durchschnitt liegenden Wert auf.

In der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) liegt die Region Schwaben um 13,89% unter dem Durchschnittswert. Da hier nur ein Betrieb untersucht wird, kann dies nicht als regionaler Einfluß gewertet werden.

Vergleicht man die übrigen Regionen, so bleibt die statistische Differenz bei der Ablammrate (A) und der Fruchtbarkeitszahl (C) bestehen, nicht aber bei der scheinbaren Befruchtungsziffer (B).

Wie auch die vorangegangenen Untersuchungen zeigen, wird der Anteil an Zwillingen, der in die Ablammrate (A) und die Fruchtbarkeitszahl (C) eingeht, durch Alter, Jahreszeit, Betriebsmanagement und auch die Region beeinflusst. Auf die scheinbare Befruchtungsziffer (B) dagegen wirken in erster Linie innerbetriebliche Faktoren ein.

5. Diskussion

Veränderte Marktsituation und erhöhter Fleischkonsum haben die Zielsetzung der Schafhaltung in den letzten Jahrzehnten gewandelt.

Die Lammfleischproduktion tritt immer mehr in den Vordergrund und die Wollleistung einer Herde hat an Bedeutung verloren.

Die Lämmerproduktion und damit die Fruchtbarkeit einer Schafherde ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Schafzucht und Schafhaltung.

Es ist daher von wesentlicher Bedeutung zu wissen, welche Faktoren einen Einfluß auf die Fruchtbarkeitsleistung einer Herde haben.

DE HAAS (1969) untersucht die Beziehung zwischen dem Alter der Mutterschafe und der Fruchtbarkeitsleistung bei australischen und deutschen Merinolandschafen. Er stellt eine rückläufige Fruchtbarkeitsleistung nach dem 6. Lebensjahr fest.

Er schlägt vor, nur bewährte Mutterschafe auch im 7. Lebensjahr noch einmal zu belegen (DE HAAS, 1972).

In der vorliegenden Stichprobe zeichnen sich ähnliche Zusammenhänge ab. Alle Fruchtbarkeitsparameter sinken nach der III. Altersklasse ab, das heißt also, in einem Alter von 6-7 Jahren. Mutterschafe nach dem 5. Lebensjahr haben mit $p < 0,001$ signifikant niedrigere Werte in der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C).

Die Fruchtbarkeitsparameter steigen somit bis zu einem Alter von 5 Jahren an und sinken dann relativ stark ab.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Zahl der Gütschafe zu und die Zwillingsrate ab. Schafe, die in einem Alter von 6 Jahren noch Zwillinge haben, sollte man nochmals belegen, während Schafe mit Einlingen bereits ab einem Alter von 5 Jahren gemerzt werden sollten. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, muß sich der Herdenaufbau zugunsten der 2-5-jährigen verschieben (Herdenaufbau der Stichprobe: 81% der Schafe sind bis 5 Jahre alt, 19% 6-9 Jahre).

LAND et al. (1969) finden, daß die Zahl der geborenen Lämmer abnimmt, je später der Lammungszeitpunkt im Sommer liegt.

In der vorliegenden Untersuchung werden bei der Betrachtung des Einflusses der Jahreszeit auch Alters- und Betriebseinflüsse berücksichtigt. Es werden statistische Differenzen in der Ablammrate (A) zwischen Frühjahr-, Sommer-, Herbst- und Winterlammung gefunden. Mit 136,61% ist die Ablammrate (A) im Sommer mit $p < 0,001$ signifikant niedriger als im Frühjahr (144,12%), Herbst (144,92%) und Winter (147,39%).

Die saisonalen Unterschiede bleiben auch innerhalb der Managementklassen erhalten. Bei der kombinierten Koppelschafhaltung sind die jahreszeitlichen Schwankungen in der Ablammrate (A) mit $p < 0,001$ am stärksten ausgeprägt.

Um eine hohe Zwillingsrate zu erzielen, erscheint es daher sinnvoll, die Rittzeiten in das Frühjahr zu legen, da dann die hohen Ablammraten (A) im Herbst und Winter ausgenutzt werden.

LOHSE (1969) hebt die Bedeutung des Betriebsmanagements für die Fruchtbarkeitssteigerung und damit die Steigerung des Lämmerertrages hervor. Er glaubt, daß die gewünschten und wirtschaftlich notwendigen Steigerungen nur möglich sind, wenn gleichzeitig die Umwelt möglichst günstig gestaltet wird und das Muttertier nicht zu stark durch Streßfaktoren belastet wird.

Die großen Unterschiede in der Fruchtbarkeitsleistung zwischen den untersuchten Betriebsformen und Betrieben zeigen deutlich, daß der Betrieb eine wesentliche Einflußgröße ist. Ursachen für diesen Einfluß lassen sich nur teilweise ermitteln.

So ist bei den Guttschäfereien festzustellen, daß in der III. Altersklasse (6-7 Jahre) relativ mehr Schafe gehalten werden als in den anderen Betriebsformen.

Da Mutterschafe in den höheren Altersklassen geringere Zwillingsträchtigkeiten erbringen, sind Ablammraten (A) und Fruchtbarkeitszahl (C) bereits aufgrund des höheren Durchschnittsalters der Herden niedriger als in den anderen Betriebsformen.

Eine Ausnahme bildet Betrieb Nr. 8, ein Gutsbetrieb, der höhere Werte in der Ablammraten (A) und der Fruchtbarkeitszahl (C) besitzt. Dieser Betrieb merzt Mutter-

schafe nach dem 7. Lebensjahr, so daß die IV. Altersklasse nicht mehr vertreten ist. Darauf beruht die wesentlich höhere Fruchtbarkeitsleistung dieser Gutsschäfferei.

Die Gutsschäfferei nutzt die günstigen Ablammzeiten im Herbst und Winter am stärksten und hat mit 14,64% die geringste Ablammquote im Sommer. Die Koppelschafhaltung und die kombinierte Koppelschafhaltung haben im Sommer mit 22,88% bzw. 19,55% die meisten Lammungen und könnten durch Verlegung der Ablammungen in die günstigen Lammzeiten (Frühjahr, Herbst und Winter) die Zwillingsrate und damit das Ablammergebnis (A) und die Fruchtbarkeitszahl (C) steigern.

Da der Betrieb mit reiner Koppelschafhaltung die Schafe wesentlich früher merzt und in der Herde keine Schafe mit einem Alter von mehr als 7 Jahren gehalten werden, kommt es zu einer erheblichen Steigerung der Fruchtbarkeitsparameter in diesem Betrieb. Die Forderung, Mutterschafe nach dem 7. Lebensjahr zu merzen, wird hier erfüllt und führt zu einer wesentlichen Erhöhung der Fruchtbarkeitsleistung.

Bei der Wanderschafhaltung wird deutlich, daß die Leistung der Mutterschafe bereits ab einem Alter von 5 Jahren absinkt und die Senkung wesentlich stärker ist als bei den übrigen Betriebsformen. Die durch die Wanderschafhaltung bedingte größere Belastung für das Mutter-schaf ist wohl für diesen vorzeitigen Leistungsabfall verantwortlich.

Betrieb Nr. 10, ein Wanderschafhaltungsbetrieb, zeigt in allen Fruchtbarkeitsparametern die höchsten Werte sowohl innerhalb der Managementklasse als auch von allen Betrieben (A: 170,63%; B: 100,00%; C: 170,63%). Der Betrieb merzt Mutterschafe nach dem 5. Lebensjahr, so daß die Zahl der Gütschafe und die verminderte Zwillingsfruchtbarkeit bei älteren Tieren weitgehendst reduziert werden. Die Mutterschafe werden so zum Ritt eingeteilt, daß 96,88% der Lammungen in den Herbst und Winter fallen.

Den Untersuchungen zufolge kann eine Steigerung der Fruchtbarkeitsleistung vor allem durch die Beachtung folgender Faktoren erzielt werden:

1. Alter der Mutterschafe
2. Lammzeit

Für die Wanderschafhaltung kann folgendes Modell zur Fruchtbarkeitssteigerung empfohlen werden:

1. Merzung aller Tiere, die im 5. Lebensjahr keine Zwillinge erbringen, da die Ablambrate (A) ab dem 6. Lebensjahr mit $p < 0,001$ signifikant abfällt.
2. Lammungen im Winter und Frühjahr.

In der kombinierten Koppelschafhaltung werden nicht so hohe Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit des Mutterschafes gestellt. Die Ablambrate (A) steigt bis zu einem Alter von 7 Jahren an. Scheinbare Befruchtungsziffer (B) und Fruchtbarkeitszahl (C) dagegen zeigen nach dem 5. Lebensjahr mit $p < 0,001$ signifikant niedrigere Werte.

Für die kombinierte Koppelschafhaltung wird daher ein anderes Modell zur Fruchtbarkeitssteigerung empfohlen:

1. Merzung aller Schafe, die nach dem 5. Lebensjahr in einem Ritt nicht tragend werden, da ab dem 6. Jahr die scheinbare Befruchtungsziffer (B) und die Fruchtbarkeitszahl (C) stark abfällt ($p < 0,001$). Merzung aller Tiere, die im 7. Lebensjahr keine Zwillinge erbringen.
2. Lammungen im Herbst und Winter, da die Lammung im Sommer mit $p < 0,001$ signifikant niedrigere Ergebnisse erbringt als die Lammung im Herbst, Winter oder Frühjahr.

Der Betrieb Nr. 9, der zu dieser Managementklasse gehört, erfüllt diese Forderungen (A: 158,27%; B: 96,81%; C: 153,20%). Alle Schafe werden nach dem 7. Lebensjahr gemerzt. 97,96% aller Lammungen fallen in den Herbst und Winter.

Bei gutem Management lassen sich sowohl in der Wanderschafhaltung als auch in der kombinierten Koppelschafhaltung gute Fruchtbarkeitsleistungen erreichen.

Die Tatsache, daß die Unterschiede in der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) zwischen den Betrieben innerhalb der Managementklassen signifikant sind, sich jedoch die Durchschnittswerte der Managementklassen nicht signifikant unterscheiden, zeigt, daß hier die spezielle Betriebssituation einen größeren Einfluß hat als die

Haltungsform.

Dagegen kann der Einfluß der Managementklasse auf die Zwillingsfruchtbarkeit in den Einzelbetrieben als gesichert gelten.

FEHSE (1969) findet unterschiedliche Lammzahlen in verschiedenen Regionen der Schweiz. Er führt das auf den Einfluß der ökologischen Eigenart der einzelnen Regionen zurück.

Ähnliche Ergebnisse werden auch in der vorliegenden Stichprobe aus der Herdbuchzucht Bayerns gefunden.

In Oberbayern und Mittelfranken finden sich die höchsten Werte. In diesen beiden Regionen mit den guten Absatzmärkten in München und Nürnberg besteht ein größerer wirtschaftlicher Anreiz, die Lämmerproduktion zu steigern als in den anderen Regionen.

Wie die vorliegenden Untersuchungen zeigen, wird die Fruchtbarkeit des Merinolandschafes von verschiedenen Faktoren beeinflusst.

Die vorliegende Stichprobe zeigt, daß bei intensiver Haltung und optimaler Betreuung das Leistungsmaximum bei einer Ablammrate (A) und einer Fruchtbarkeitszahl (C) von 170,00% liegt. Die Vor- und Nachteile einer Einkreuzung von besonders fruchtbaren Rassen, wie z. B. dem Finnschaf, die in der Ablammrate (A) Werte von über 200,00% erreichen, wird zur Zeit bei 2 Versuchsstationen in Bayern und Baden - Württemberg geprüft.

6. Zusammenfassung

Der Einfluß von Alter, Jahreszeit, Betriebsform und Betrieb, sowie Region auf die Fruchtbarkeit bayerischer Merinolandschafe wird an einer Stichprobe aus der Herdbuchpopulation des Landesverbands Bayerischer Schafhalter untersucht.

Es werden die Fruchtbarkeitsmerkmale Ablammrate (A), scheinbare Befruchtungsziffer (B) und Fruchtbarkeitszahl (C) von 3368 Mutterschafen aus 15 Betrieben in den Jahren 1968-1970 erfaßt und ausgewertet.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Das Alter der Mutterschafe hat einen wesentlichen Einfluß auf die Fruchtbarkeitsleistung. In der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C) werden folgende Differenzen zwischen den Altersklassen festgestellt:

	2-3	4-5	6-7	8-9 Jahre	p-Werte
B in %	95,02	96,42	90,91	89,02	$P < 0,001$
C in %	135,41	140,73	130,87	121,95	$p < 0,001$

2. Die Jahreszeit beeinflusst die Höhe der Ablammrate (A).

Die Unterschiede sind wie folgt:

	Frühj.	Sommer	Herbst	Winter	p-Werte
A in %	144,12	136,61	144,92	147,39	$p < 0,001$

Nur der Sommerwert ist signifikant niedriger. Die Ablammraten(A) des Frühjahrs, Herbstes und Winters sind

gleich hoch.

3. Die Managementklassen Koppelschafhaltung, Wanderschafhaltung und kombinierte Koppelschafhaltung erzielen in der Ablammrate (A) und der Fruchtbarkeitszahl (C) signifikant höhere Werte als die Gutsschäferei:

	Koppelsch.	Wandersch.	komb. Halt.	Gutssch.	p-Werte
A in%	151,13	147,80	146,34	126,62	$p < 0,001$
C in%	147,38	140,00	137,47	120,43	$p < 0,001$

Die scheinbare Befruchtungsziffer (B) wird nicht durch die Betriebsform beeinflusst.

Die Alterseinflüsse sind bis zu einem Alter von 5 Jahren in allen Managementklassen gleich. Nach dem 5. Lebensjahr sinkt die Ablammrate (A) und die scheinbare Befruchtungsziffer (B) in der Wanderschafhaltung wesentlich stärker ab.

4. Die Betriebseinflüsse innerhalb der Managementklassen sind in der Wanderschafhaltung und der kombinierten Koppelschafhaltung bei der scheinbaren Befruchtungsziffer (B) und der Fruchtbarkeitszahl (C) hochsignifikant ($p < 0,001$).

5. Die Region (Regierungsbezirk) hat einen hochsignifikanten Einfluß auf die Höhe der Ablammrate (A) und die Fruchtbarkeitszahl (C).

6. Schlußfolgerung

Alter, Jahreszeit, Art der Betriebsform und Management des Einzelbetriebes, sowie die regionale Lage, vor allem bezüglich des Absatzmarktes, beeinflussen die Höhe der Fruchtbarkeitsleistung in der untersuchten Stichprobe.

Werden der Einfluß des Alters und der Lammzeit berücksichtigt, und zwar für jede Betriebsform spezifisch, so kann bei guter Betriebsführung die Fruchtbarkeitsleistung in der bayerischen Merinolandschafzucht noch erheblich gesteigert werden. Das Maximum liegt beim bayerischen Merinolandschaf zur Zeit bei einer Ablamtrate (A) von 170,63%, einer scheinbaren Befruchtungsziffer (B) von 100,00% und einer Fruchtbarkeitszahl (C) von 170,63%.

7. Summary

The influence of age, season, management class, herd-management and region on fertility-parameters of the Bavarian "Merinolandschaf" has been analysed from a random sample of records registered in the Herdbook of the "Landesverband Bayerischer Schafhalter".

The following parameters have been analysed:

lambing-rate (A), conception-rate (B), fertility-rate (C).

The sample consists of 3368 ewes from 15 farms (1968 to 1970).

The results can be summarized as follows:

1. The age of the ewes has a significant influence upon the conception-rate (B) and the fertility-rate (C).

	2-3	4-5	6-7	8-9	years
B in %	95,02	96,42	90,91	89,02	p<0,001
C in %	135,41	140,73	130,87	121,95	p<0,001

2. The season has a significant influence on the lambing-rate (A).

	spring	summer	autumn	winter	
A in %	144,12	136,61	144,92	147,39	p<0,001

The lambing-rate (A) is significantly lower during summer.

3. The management classes have a significant influence on lambing-rate (A) and fertility-rate (C).

	Koppelsch.	Wandersch.	komb. Halt.	Gutssch.	
A in%	151,13	147,80	146,34	126,62	$p < 0,001$
C in%	147,38	140,00	137,47	120,43	$p < 0,001$

The differences in conception-rate (B) are not significant.

Up to an age of 5 years the age influence is the same in all management classes. After an age of 5 years the decrease of lambing-rate (A) and conception-rate (B) is faster in the "Wanderschaf"-herds than in the other management classes.

4. The differences between herds within management classes ("Wanderschafe" and "kombinierte Haltung") are highly significant in the conception-rate (B) and the fertility-rate (C) ($p < 0,001$).

5. There are highly significant differences in lambing-rate (A) and fertility-rate (C) between regions.

6. Conclusion:

Fertility in Bavarian "Merinolandschaf" herds can be considerably improved by higher culling rates from 5 years of age upwards and by avoiding lambing

in summer.

The analysis shows that a lambing-rate (A) of 170,63%, a conceptions-rate (B) of 100,00% and a fertility-rate (C) of 170,63% can be achieved under optimal management conditions.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- Adolsteinsson, S. (1972) Experiments on Winter Shearing of Sheep in Iceland.
Acta Agric.scand. 22, 93-96
- Alexander, G. (1971) Heat stress and development
Williams, D. of the conceptus in domestic
sheep.
J.agric.Sci. 76, 53-72
- Behrens, H. (1973) Die Zucht des Schafes.
In: Lehrbuch der Schafzucht,
Hamburg, Berlin: Parey
- Bellows, R. A. (1963) Effect of level and sequence
Pope, A. L. of feeding and breed on
Chapman, A. B. ovulation rate, embryo survival
Casida, L. E. and foetal growth in the mature
ewe.
J.Animal Sci. 22, 101-108
- Burgkart, M. (1969) Ergebnisse aus Kreuzungsver-
Averdunk, G. suchen beim Schaf.
Bayer. Landw. Jahrb. 46, 677-690
- Burgkart, M. (1971) Die mutterlose Lämmeraufzucht.
Bredeneek: Kartei für Ratio-
nalisierung
- Burgkart, M. (1972) Züchterische und biotechnische
v. Engel, H. Maßnahmen zur Steigerung des
Lämmerertrages.
Tierzüchter 24, 126-127

- Cartwright, G. A. (1972) The influence of high ambient temperature during gestation on the development of wool follicles in the fetal lamb. J.Reprod.Fertil. 28, 151-152
- Crocker, K. P. (1970) The mating behaviour of rams. J.Agric.West.Austral.11, 189-191
- Lindsay, D. R.
- Crocker, K. P. (1970) Recommendations for management of flocks during joining. J.Agric.West.Austral.11, 192-195
- Davies, H. L. (1970) The effects of different cultivars of subterranean clover, *T. subterraneum* L., on sheep reproduction in South-West of Western-Australia. Austral.J.agric.Res.21, 359-369
- Rossiter, R. C.
- Maller, R.
- De Haas, H. J. (1969) Fruchtbarkeit als Selektionsmerkmal bei Merinoschafen in Australien und Deutschland. Göttingen: Diss.agr.
- De Haas, H. J. (1972) Die Fruchtbarkeit als Grundlage der Lämmererzeugung. Tierzüchter 24, 118-119
- Domanski, A. (1972) Fortpflanzungsleistung und Fruchtbarkeit von Schafen, in Abhängigkeit vom Geburtstyp der Eltern und dem Alter der Mutterschafe. Roczniki Nauk rolniczych, Warszawa 93, 121-135
- Lipecka, C. Ref. LZB III 1972, 1939

- Doney, J. M. (1973) The effect of premating stress
Gunn, R. G. on the onset of oestrus and on
Griffiths, J. G. ovulation rate in Scottish
Blackface ewes.
J.Reprod.Fertil. 35, 381-384
- Ducker, M. J. (1974) The effects of daylength and
Boyd, J. S. nutrition on the oestrus and
ovulatory activity of Greyface
ewes.
Anim.Prod. 18, 159-167
- Ducker, M. J. (1973) A note on the effect of level
Fraser, J. of husbandry at lambing on lamb
viability and subsequent
performance.
Anim.Prod. 16, 91-94
- Ducker, M. J. (1970 a) Photoperiodism in the ewe.
Thwaites, C. J. 1. The effect of long
Bowman, J. C. supplemented daylengths on the
breeding activity of pregnant
and non-pregnant Teeswater-Clun
ewes.
Anim.Prod. 12, 107-113
- Ducker, M. J. (1970 b) Photoperiodism in the ewe.
Thwaites, C. J. 2. The effects of various
Bowman, J. C. patterns of decreasing daylength
on the onset of oestrus in Clun
Forest ewes.
Anim.Prod. 12, 115-123
- Edey, T. N. (1970) Nutritional stress and pre-
implantation embryonic mortality
in Merino sheep.
J.agric.Sci. 74, 181-186

- Eikje, E. D. (1971) Studies on sheep production records. 2. Effect of environmental factors on fertility, fleece and body weight of ewes.
Acta Agric.scand. 21, 64-68
- Fehse, R. (1967) Der Einfluß von Rasse, Alter und Umwelt auf den Konzeptionszeitpunkt und die Fruchtbarkeit des Schafes unter schweizerischen Halteverhältnissen.
Schweiz.landwirtsch.Mh. 45, 235-239
- Fehse, R. (1969) Jahresbericht der Schweizerischen Zentralstelle für Kleinviehzucht.
Der Kleinviehzüchter 17, 183-231
- Fletcher, I. C. (1971) Effect of rams on the duration of oestrus behaviour in ewes.
Lindsay, D. R. J.Reprod.Fertil. 25, 253-259
- Gajdošík, M. (1970) Štúdium vzťahu medzi živou
Gyarmathy, E. váhou oviec plemena cigája a váhou jahniat pri uliahnutí.
Acta Zootechnica,
Nitra 21, 113-120
- Gindele, H. R. (1972) Erfahrungen mit der Frühentwöhnung bei Lämmern.
Mitt.f.Tierhaltg. Nr. 135
Sonderdruck

- Girou, R. (1971) Influence de la variation de
Thérier, M. l'apport d'aliment concentré,
Molénat, G. avant et après l'oestrus,
Aguer, D. induit par traitement hormonal,
sur la fécondité de la brebis.
Ann.Zootecn. 20, 321-338
- Gladrow, H. (1974) Einfluß von Lammzeit und Auf-
zuchtverfahren der Lämmer auf
die Fruchtbarkeit von Merino-
landschafmüttern.
Zuchthygiene 9, 78-79
- Gunn, R. G. (1972) Growth and lifetime production
of Scottish Blackface hill ewes
in relation to the level of
feeding during rearing.
Anim.Prod. 14, 343-349
- Gunn, R. G. (1969) Fertility in Scottish Blackface
Doney, J. M. ewes as influenced by nutrition
Russel, A. J. F. and body condition at mating.
J.agric.Sci. 73, 289-294
- Hunter, G. L. (1973) Influence of season of lambing
Van Aarde, I. M. R. on post-partum intervals to
ovulation and oestrus in
lactating and dry ewes at
different nutritional levels.
J.Reprod.Fertil. 32, 1-8
- Jordan, R. M. (1970) Effect of energy levels
Rust, J. W. provided ewe lambs post-weaning
Chiou, P. W. S. on their development and
subsequent production.
J.Animal Sci. 31, 950-955

- Kallweit, E. (1969) Erfahrungen mit finnischen Landschaften in der Bundesrepublik.
Tierzüchter 21, 622-629
- Kallweit, E. (1972) Steigerung der Fruchtbarkeit bei Schafen durch Kreuzung.
Pfleiderer, U. E. Tierzüchter 24, 181-183
- Kilgour, R. (1970) Stress in sheep resulting from management practices.
De Langen, H. New Zealand Soc. Anim. Prod. 30, 65-76
- Kirchgessner, M. (1970) Tierernährung.
Frankfurt/Main: DLG
- Land, R. B. (1970) A relationship between the duration of oestrus, ovulation rate and litter size of sheep.
J.Reprod.Fertil. 23, 49-53
- Land, R. B. (1971) The incidence of oestrus during lactation in Finnish Landrace, Dorset Horn and Finn-Dorset sheep.
J.Reprod.Fertil. 24, 345-352
- Land, R. B. (1969) The influence of seasonal variation on fertility and early body growth in sheep.
Dickinson, A. G. Anim.Prod. 11, 251-257
Read, J. L.
- Land, R. B. (1971) The performance of Finn-Dorset sheep allowed to mate four times in two years.
Mc Clelland, T. H. Anim.Prod. 13, 637-641
- Langlet, J. F. (1933) Untersuchungen über die Vererbung und Abhängigkeit der Fruchtbarkeit bei Schafen.
Kühn-Archiv 36, 149

- Leidl, W. (1969) Fortpflanzungsbiologische Probleme bei der Massentierhaltung.
Tierzüchter 21, 648-650
- Le Roy, H. L. (1962/63) Zur Bestimmung der Heritabilität für das Erstbesamungsergebnis bei Färsen.
Hahn, J. Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 78, 325-331
- Lindsay, D. R. (1968) The effect of breed, season and competition on mating behaviour of rams.
Ellsmore, J. Austral.J.Exp.Agric.Anim.Husb. 8, 649-652
- Lino, B. F. (1968) An investigation of early prenatal loss in a commercial sheep flock.
Braden, A. W. H. Austral.J.Exp.Agric.Anim.Husb. 8, 505-509
- Lohse, B. (1969) Züchterische Möglichkeiten zur Erhöhung der Fruchtbarkeit bei Schafen.
Tierzüchter 21, 282-284
- Lyngset, O. (1967) Fertility in sheep.
Lingset, A. Mediemsbl.norske Vet.Foren. 19, 225-233
- Maijala, K. (1967) Causes of variation in litter size of Finn-sheep ewes.
Suom.maatal.Seur.Julk. 109, 136-143

- Marshall, T. (1971) Pasture legume varieties
Fels, H. E. and ewe fertility.
Neil, H. G. J.Agric. West. Austral. 12,
Rossiter, R. C. 110-112
- Mechling II, E. A. (1969) Genetics of multiple births
Carter, R. C. in sheep.
J. Heredity 60, 261-266
- Morag, M. (1973) The reproductive performance
Degen, A. A. of German Mutton Merino ewes
Popliker, F. in a hot arid climate.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 89,
340-345
- Mullaney, P. D. (1970) Some components of reproductive
Brown, G. H. performance of sheep in
Victoria.
Austral.J.agric.Res.21, 423-426
- Neville, W. E. jr. (1974) Effect of temperature under
Neathery, M. W. field conditions on the
reproductive performance
of ewes.
J.Reprod.Fertil. 36, 423-426
- Nitter, G. (1969) Gebrauchskreuzungen in der
Schafzucht. II. Grundlagen
der Gebrauchskreuzungen zur
Erzeugung von Lammfleisch.
Tierzüchter 21, 199-201
- Nitter, G. (1971) Modellrechnungen über die
Wassmuth, R. Zuchtplanung beim Schaf.
Averdunk, G. Züchtungskunde 43, 4-15

- Pani, S. N. (1968) Maternal influence in animals,
a review.
World Rev. of Anim.Prod. 4,
88-99
- Prud'hon, M. (1968) Étude des résultats de six
Denoy, I. années d'élevage des brebis
Desvignes, A. Mérinos d'Arles du Domaine
du Merle. III. La mortalité
des agneaux.
Ann.Zootechn. 17, 159-168
- Prud'hon, M. (1968) Étude des résultats de six
Denoy, I. années d'élevage des brebis
Desvignes, A. Mérinos d'Arles du Domaine
Goussopoulos, J. du Merle. II. Relations entre
l'âge, le poids, l'époque de
lutte des brebis et les divers
paramètres de la fécondité.
Ann.Zootechn. 17, 31-45
- Rathore, A. K. (1970 a) A note on the fertility of
rams exposed to high
temperatures.
Anim.Prod. 12, 169-172
- Rathore, A. K. (1970 b) Fertility of rams heated for
1,2,3 and 4 days, mated to
superovulated ewes.
Austral.J.agric.Res.21, 355-358
- Rendel, J. (1956) Heritability of multiple
births in sheep.
J.Animal Sci. 15, 193-201

- Rougeot, J. (1969) Accélération du rythme de la reproduction chez le mouflon de Corse, *ovis ammon musimon* Schreber 1782, au moyen de cycles photopériodiques semestriels. *Ann.Biol.Anim.Bioch.Biophys.* 9, 441-443
- Rutter, W. (1971) The effect of clipping pregnant ewes at housing and of feeding different basal roughages. *Anim.Prod.* 13, 329-336
- Laird, T. R.
Broadbent, P. J.
- Scales, G. H. (1968) Pre-tupping shearing of Merino two-tooth ewes. *New Zealand J.agric.Res.* 11, 742-744
- Lewis, K. H. C.
Ludecke, T. E.
- Schäfer, H. (1968) Zur Frage der Stimulierung von Östrus und Ovulation beim Schaf durch Tageslichtentzug. *Züchtungskunde* 40, 303-308
- Schramm, V. (1972) Versuche zur Verkürzung der Zwischenlammzeit beim Schaf. München: Diss. med. vet.
- Shelton, M. (1968) Effects of high temperature stress during gestation on certain aspects of reproduction in the ewe. *J.Animal Sci.* 27, 153-158
- Huston, J. E.
- Smidt, D. (1970) Meteorologische Einflüsse auf die Fortpflanzung bei Haustieren. *Tierzüchter* 22, 188-190

- Smith, J. F. (1971) The effect of temperature on characteristics of semen of rams.
Austral.J.agric.Res.22, 481-490
- Stegenga, T. (1971) Het effect van het scheren bij
Koops, W. J. schapen in februari en maart op
eetlust en geslachtsfuncties.
Tijdschr.Diergeneesk. 96,
812-818
- Strauss, F. (1962) Brunstzyklus der Haustiere.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol.
76, 435-464
- Suiter, R.J. (1971) Association of premating live
Fels, H. E. weight to lambing performance
of medium wool Merino ewes.
Austral.J.Exp.Agric.Anim.Husb.
11, 379-382
- Thérier, M. (1970) Valeur alimentaire du tourteau
Boule, G. d'olive.
Ann.Zootechn. 19, 143-157
- Thwaites, C. J. (1969) Embryo mortality in the heat
stressed ewe. II. Application
of hot-room results to field
conditions.
J.Reprod.Fertil. 19, 255-262
- Turner, H. N. (1969) Genetic improvement of
reproduction rate in sheep.
Anim.Breed.Abstr. 37, 545-563

- Turner, H. N. (1965) Vital statistics for an experimental flock of Merino sheep. II. The influence of age on reproductive performance. Austral.J.agric.Res.16, 699-712
- Dolling, C. H. S.
- Ulberg, L. C. (1969) Embryonaler Frñhtod als spezielles fortpflanzungsbiologisches Problem an tropischem Standort. Tierzüchter 21, 168-171
- Wassmuth, R. (1972) Einige Ansätze zur weiteren Verbesserung der Fruchtbarkeit bei Schafen. Tierärztl. Umschau 27, 104-107
- Finger, K. H.
- Feldmann, F.
- Wheeler, A. G. (1973) Breed and seasonal variation in the incidence of oestrus and ovulation in the sheep. J.Reprod.Fertil. 35, 583-584
- Land, R. B.
- Wiggins, E. L. (1970) Age at puberty in fall-born ewe lambs. J. Animal Sci. 30, 974-977
- Miller III, W. W.
- Barker, H. B.
- Witt, M. (1968) Fruchtbarkeit und Reproduktionsrate bei den verschiedenen Haustieren. Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 84, 191-200
- N. N. (1974) Statistischer Monatsbericht. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. 1974, 8, 635-674

Herrn Professor Dr. H. Kräußlich möchte ich für Überlassung des Themas und die mir jederzeit gewährte Unterstützung meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Für die Bereitstellung der Herdbuchunterlagen bin ich Herrn Dr. R. Kargl vom Bayerischen Schafzuchtverband zu großem Dank verpflichtet.

Mein Dank gilt Herrn Dr. K. Osterkorn für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

L e b e n s l a u f

- 1941 am 7. 11., geboren in Telgte/Westf. als Sohn
des Arztes Dr. Josef Koch und seiner Ehefrau
Maria geb. Peerenboom
- 1948 Einschulung in die Volksschule in Telgte
- 1953 Aufnahme auf das Gymnasium Laurentinum in
Warendorf/Westf.
- 1965 Reifeprüfung an der Wigbertschule in Hünfeld/Hessen
- 1965-1967 Studium der Chemie und Medizin an den Universi-
täten Münster/Westf. und Köln
- 1967/68 Studium der Veterinärmedizin an der Universität
München
- 1972 Staatsexamen an der Tierärztlichen Fakultät der
Universität München
Die Approbation wurde am 30. November 1972 erteilt
- 1973 Assistent in der tierärztlichen Praxis
Dr. Heinrich Wimmer in Aichach
- 1974 ab 1. Januar praktischer Tierarzt in
Mettendorf/Eifel

